



Estrategia didáctica para el desarrollo del razonamiento lógico-matemático en el proceso de enseñanza-aprendizaje de estudiantes de 5to año básico

Didactic strategy for the development of logical-mathematical reasoning in the teaching-learning process of 5th grade students

Eusebia Raquel Carrasco Aviles ¹ (eusebia.carrasco@educacion.gob.ec) (<https://orcid.org/0009-0004-5596-5245>)

Dalia Nicola Muñoz ² (dalia.nicola@educacion.gob.ec) (<https://orcid.org/0009-0008-8417-1718>)

Wilber Ortiz Aguilar ³ (wortiza@ube.edu.ec) (<https://orcid.org/0000-0002-7323-6589>)

Resumen

La enseñanza efectiva de las matemáticas en la educación básica es crucial para el desarrollo del razonamiento lógico-matemático, una habilidad fundamental tanto para el éxito académico como para la resolución de problemas cotidianos. Este estudio tiene como objetivo evaluar la efectividad de una estrategia didáctica innovadora diseñada para mejorar el razonamiento lógico-matemático de los estudiantes de 5to año básico en la Escuela de Educación Básica República de Chile. Se adoptó un enfoque mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos, y se utilizó un diseño cuasi-experimental con un solo grupo experimental. La muestra incluyó a todos los 10 estudiantes del grupo, lo que permitió un análisis exhaustivo de los datos. Se aplicaron cuestionarios, entrevistas a docentes, pruebas de diagnóstico y observaciones en el aula para evaluar la percepción y el rendimiento de los estudiantes. Los resultados indicaron una mejora significativa en las habilidades lógico-matemáticas de los estudiantes, con una mayor participación y comprensión de los conceptos matemáticos. La estrategia didáctica demostró ser efectiva en aumentar el interés y la capacidad de los estudiantes para aplicar conceptos matemáticos en situaciones reales, validando su impacto positivo en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático.

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 effective teaching of mathematics in basic education is crucial for the development of logical-mathematical reasoning, a fundamental skill for both academic success and the resolution of everyday problems. This study aims to evaluate the effectiveness of an innovative didactic strategy designed to improve the logical-mathematical reasoning of 5th grade students at the Escuela de Educación Básica República de Chile. A mixed approach was adopted, combining qualitative and quantitative methods, and a quasi-experimental design with a single experimental group was used. The sample included all 10 students in the group, which allowed an exhaustive analysis of the data. Questionnaires, teacher interviews, diagnostic tests, and classroom observations were administered to assess student perception and performance. The results indicated a significant improvement in the students' logical-mathematical skills, with greater participation and understanding of mathematical concepts. The didactic strategy proved to be effective in increasing students' interest and ability to apply mathematical concepts in real situations, validating its positive impact on the development of logical-mathematical reasoning.

Palabras clave: estrategia didáctica, razonamiento lógico-matemático, educación básica, métodos mixtos, evaluación educativa

Key words: didactic strategy, logical-mathematical reasoning, basic education, mixed methods, educational evaluation.

Introducción

La enseñanza de las matemáticas en la educación básica presenta un reto significativo para los sistemas educativos, debido a su rol fundamental en el desarrollo del pensamiento crítico y lógico de los estudiantes. Las habilidades lógico-matemáticas, que abarcan el razonamiento deductivo, la resolución de problemas y el pensamiento abstracto, son cruciales no solo para el éxito académico en áreas STEM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), sino también para enfrentar desafíos cotidianos y resolver problemas complejos (Cavas & Cavas, 2020).

El dominio de conceptos matemáticos clave, como la numeración, la geometría y el álgebra, es esencial para que los estudiantes puedan abordar situaciones cotidianas que requieren análisis cuantitativo y razonamiento lógico (Guamán & Erreyes, 2023). Esta competencia es especialmente relevante en un mundo donde la habilidad matemática está vinculada al pensamiento crítico y a la toma de decisiones informadas (Lema & Goitia, 2023). Aplicar conceptos matemáticos en contextos reales no solo refuerza la relevancia de las matemáticas más allá del aula, sino que también impacta positivamente en el desarrollo cognitivo y en la adaptabilidad en diversas áreas profesionales y personales (Johar et al., 2023).

El razonamiento lógico-matemático, como una capacidad esencial en el aprendizaje de las matemáticas, implica la habilidad para manejar conceptos numéricos y aplicar principios lógicos. Esta inteligencia está asociada con la comprensión y aplicación de cálculos, el análisis de patrones y la formulación de hipótesis (Conforme Holguín & Mendoza Moreira, 2022). Se encuentra vinculada a áreas específicas del cerebro, como el lóbulo frontal izquierdo y el parietal derecho, responsables del procesamiento de información matemática (Shirawia et al., 2023).

Gardner conceptualizó el razonamiento lógico-matemático como la habilidad para abordar problemas complejos, realizar operaciones matemáticas precisas y llevar a cabo investigaciones científicas rigurosas (Gardner, 2005, citado por Cavas & Cavas, 2020). Este tipo de razonamiento se caracteriza por la capacidad para identificar y manejar patrones lógicos o numéricos, así como para desarrollar cadenas extensas de razonamiento. Los individuos con un alto nivel en este aspecto disfrutaban resolviendo rompecabezas y explorando cuestiones abstractas sobre el universo (Mujib et al., 2022).

Acorde con Ayllón et al. (2016), los estudiantes que sobresalen en razonamiento lógico-matemático suelen tener una mayor habilidad para clasificar objetos en diferentes categorías, reconocer relaciones lógicas entre eventos y efectuar cálculos cuantitativos para entender dichas relaciones. Para Moschella y Basso (2020) este razonamiento se relaciona estrechamente con la capacidad de manejar números, realizar cálculos, derivar conclusiones y establecer relaciones lógicas, además de interpretar símbolos abstractos como números y figuras geométricas. Arum et al. (2018) identificaron cinco componentes esenciales del razonamiento lógico-matemático: clasificación, comparación, operaciones numéricas básicas, razonamiento inductivo y deductivo, y la formulación y prueba de hipótesis.

A pesar de su importancia, muchos entornos educativos enfrentan dificultades en el desarrollo de estas habilidades. Los enfoques pedagógicos tradicionales, que suelen centrarse en la instrucción directa y la memorización, a menudo limitan la participación activa de los estudiantes y su interacción con los conceptos matemáticos, lo que afecta negativamente su comprensión y rendimiento (Moss et al., 2015). La falta de métodos participativos y la dependencia de la enseñanza tradicional pueden restringir el aprendizaje efectivo y la retención a largo plazo de los conceptos matemáticos (Vélez et al., 2020).

Para superar estos desafíos, es crucial implementar estrategias didácticas innovadoras que promuevan un aprendizaje activo y participativo. Estas estrategias deben integrar enfoques que fomenten la exploración y la resolución de problemas en lugar de limitarse a la instrucción directa y la práctica repetitiva (López Sánchez & González Lara, 2021). Al crear un entorno educativo que estimule la curiosidad y el pensamiento crítico, se puede mejorar el interés de los

estudiantes en las matemáticas y su capacidad para aplicar conceptos matemáticos en situaciones reales (Guerrero & Bernal, 2021).

En este contexto, el presente estudio se centra en la evaluación de una estrategia didáctica diseñada para abordar los desafíos asociados con la enseñanza de las matemáticas y fomentar el desarrollo del razonamiento lógico-matemático en el quinto año de la educación básica. El objetivo principal de este estudio es analizar la efectividad de la estrategia didáctica propuesta en mejorar las habilidades lógico-matemáticas de los estudiantes, con un enfoque particular en la participación activa y el pensamiento crítico. A través de una serie de actividades y métodos pedagógicos centrados en el estudiante, el estudio busca identificar si dicha estrategia contribuye a un mayor interés en las matemáticas, una comprensión más profunda de los conceptos y una aplicación efectiva de estos conocimientos en situaciones reales.

Materiales y métodos

El diseño del estudio se enmarcó en una investigación aplicada con un enfoque cuasi-experimental, centrado en la implementación de una estrategia didáctica en un solo grupo experimental sin un grupo de control. Este diseño facilitó la observación de los efectos de la intervención dentro del mismo grupo de estudiantes a lo largo del periodo lectivo, para una evaluación detallada de la estrategia (Reichardt, 2019). La metodología cuasi-experimental es adecuada para estudios en contextos educativos donde la asignación aleatoria a grupos no es posible, y permite evaluar el impacto de una intervención educativa mediante la comparación de datos previos y posteriores a la intervención (Blalock Jr., 2018).

Además, el estudio adoptó un enfoque mixto, integrando métodos cualitativos y cuantitativos para ofrecer una evaluación exhaustiva del impacto de la estrategia didáctica en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático. La combinación de estos métodos permitió capturar tanto datos numéricos como percepciones cualitativas de los participantes, proporcionando una visión completa de la efectividad de la intervención (Plano Clark, 2017). La aplicación de un enfoque mixto es particularmente útil para obtener una comprensión más rica y matizada de los resultados educativos y para validar los hallazgos a través de múltiples fuentes de datos.

La población del estudio estuvo compuesta por los 10 estudiantes del 5to año básico de la Escuela de Educación Básica República de Chile. Debido al tamaño reducido de la población, se optó por realizar un censo en lugar de una selección muestral, lo que permitió obtener datos completos de todos los participantes. Este enfoque garantizó una representación total de los estudiantes en la evaluación.

La investigación se clasificó como descriptiva y de campo, facilitando la documentación de características y cambios en el razonamiento lógico-matemático a partir de la aplicación de la

estrategia didáctica. El enfoque descriptivo permitió detallar los cambios observados, mientras que la investigación de campo proporcionó una comprensión precisa del impacto de la estrategia en el entorno educativo real. El paradigma asumido fue el socio-crítico, orientado hacia la mejora de las prácticas educativas y la reflexión crítica sobre cómo la estrategia didáctica podía contribuir a una transformación positiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este enfoque permitió abordar las necesidades educativas desde una perspectiva crítica y reflexiva, promoviendo una evaluación más profunda y contextualizada de la intervención.

Para la recolección de datos en el estudio, se realizaron entrevistas a los docentes para obtener un conocimiento detallado del problema. Se aplicaron cuestionarios para evaluar su percepción sobre la eficacia de la estrategia y pruebas de diagnóstico para medir el nivel de razonamiento lógico-matemático de los estudiantes antes y después de implementar la estrategia didáctica. Además, se llevaron a cabo observaciones directas en el aula para documentar la interacción de los estudiantes con la estrategia y las dificultades que surgieron. Finalmente, la estrategia fue validada por expertos en educación matemática, quienes proporcionaron retroalimentación para realizar ajustes y mejoras en la propuesta.

En los cuestionarios, se evaluaron varios aspectos relacionados con la percepción de los docentes y estudiantes sobre la eficacia de la estrategia didáctica. Entre los aspectos evaluados se incluyeron la facilidad de implementación, la claridad de los conceptos presentados, el nivel de compromiso de los estudiantes, la percepción de mejora en sus habilidades lógico-matemáticas, la satisfacción general con la estrategia, y posibles áreas de mejora.

Por otro lado, las pruebas de diagnóstico se enfocaron en medir el nivel de razonamiento lógico-matemático de los estudiantes antes y después de la implementación de la estrategia. Los indicadores evaluados en estas pruebas se detallan en la tabla 1. Para su evaluación se utilizó una escala de calificación de 0 a 10 puntos. Esta escala se clasificó en niveles de rendimiento para facilitar la interpretación de los resultados: Nivel bajo (0-3 puntos); Nivel medio (4-6 puntos); Nivel alto (7-8 puntos) y Nivel sobresaliente (9-10 puntos).

Tabla 1.

Indicadores evaluados en las pruebas de razonamiento lógico-matemático

Indicador	Descripción
Identificación de patrones y relaciones	Capacidad para reconocer y analizar patrones y relaciones.
Clasificación	Habilidad para agrupar elementos según criterios específicos.
Comparación	Capacidad para identificar similitudes y diferencias.
Cálculo matemático	Habilidad para realizar operaciones matemáticas con

	precisión.
Razonamiento deductivo e inductivo	Capacidad para aplicar lógica deductiva e inductiva en problemas.

Se realizó un análisis estadístico descriptivo para interpretar los datos recolectados. Debido a que las variables eran ordinales, se utilizaron medidas como la mediana y los rangos para entender la distribución y la tendencia central de las puntuaciones en cada indicador. La mediana proporcionó una medida robusta del desempeño típico de los estudiantes, mientras que los rangos ayudaron a evaluar la variabilidad en las respuestas.

Para analizar el impacto de la estrategia didáctica, se llevaron a cabo pruebas de comparación de puntuaciones antes y después de la intervención. Dado el tamaño de la muestra, se utilizó la prueba de Wilcoxon para muestras dependientes, una prueba no paramétrica adecuada para datos ordinales y tamaños de muestra pequeños. Esta prueba permitió determinar si las diferencias en las puntuaciones eran estadísticamente significativas y, por lo tanto, si los cambios observados en el rendimiento de los estudiantes podían atribuirse a la estrategia didáctica implementada.

En el análisis de los cuestionarios, se aplicó el coeficiente alfa de Cronbach para evaluar la fiabilidad. El resultado fue 0.83, lo que indica una alta consistencia interna del cuestionario. Este valor confirma que los ítems del cuestionario medían de manera coherente el razonamiento lógico-matemático y que las respuestas obtenidas fueron consistentes.

El análisis cualitativo se realizó mediante la transcripción de entrevistas y observaciones, seguida de una codificación inicial para identificar conceptos clave. Los códigos se agruparon en categorías para descubrir patrones y temas emergentes. El análisis temático se centró en interpretar estos temas en relación con los objetivos del estudio, y se utilizó la triangulación con los datos cuantitativos para validar los hallazgos. Este enfoque permitió una comprensión detallada de las percepciones de los docentes y la efectividad de la estrategia didáctica.

La validación de la estrategia didáctica fue realizada por tres expertos en educación matemática. Cada experto evaluó la estrategia en base a cinco criterios: claridad en la presentación, adecuación a los objetivos educativos, viabilidad práctica, relevancia para el desarrollo del razonamiento lógico-matemático, y alineación con las necesidades del grupo de estudiantes. Los expertos proporcionaron retroalimentación detallada sobre estos aspectos. Las sugerencias fueron incorporadas en la estrategia, ajustando la metodología y los materiales según las recomendaciones recibidas. Se llevaron a cabo reuniones de seguimiento para revisar las modificaciones y asegurar que la estrategia final cumpliera con los estándares establecidos.

Resultados

Durante las entrevistas realizadas a dos docentes de matemáticas antes de la implementación de la estrategia didáctica, se recabó información esencial sobre el estado actual del razonamiento lógico-matemático de los estudiantes y las dificultades encontradas en el proceso de enseñanza. Los docentes identificaron varias áreas problemáticas, destacando que los estudiantes tenían problemas significativos para identificar patrones y relaciones, realizar cálculos precisos, y aplicar razonamientos deductivos e inductivos (Tabla 2). También señalaron que las metodologías actuales no lograban captar el interés de los alumnos ni fomentar una comprensión profunda de los conceptos matemáticos.

Tabla 2.

Resultados de las entrevistas con docentes de matemáticas

Aspecto evaluado	Docente 1	Docente 2
Dificultades de los estudiantes	Dificultades en reconocimiento y aplicación de patrones matemáticos.	Dificultades en la resolución de problemas complejos y aplicación de conceptos.
Motivación de los estudiantes	Los estudiantes se sienten desmotivados y desconectados del contenido.	Falta de interés en actividades matemáticas debido a metodologías poco atractivas.
Metodologías actuales	Las actividades actuales no facilitan el aprendizaje activo.	Las actividades no permiten a los estudiantes aplicar conceptos en situaciones reales.
Recursos didácticos	Insuficiencia de recursos para diversificar las estrategias de enseñanza.	Limitación en recursos que impide diversificar las estrategias de enseñanza.
Dificultades específicas en razonamiento	Problemas con el razonamiento deductivo e inductivo.	Problemas similares con razonamiento deductivo e inductivo.

Ambos docentes coincidieron en que los estudiantes mostraban una falta de motivación y participación activa durante las clases de matemáticas, lo cual atribuían a la monotonía de las actividades y a la ausencia de enfoques prácticos que conectaran la teoría con situaciones reales. En este sentido, expresaron la necesidad de una estrategia didáctica que incorporara elementos más dinámicos e interactivos, con el objetivo de aumentar la motivación y mejorar el rendimiento académico.

Los docentes también hicieron hincapié en la falta de recursos adecuados y herramientas didácticas efectivas, sugiriendo que una intervención que incluyera recursos más variados y actividades diseñadas específicamente para abordar las deficiencias observadas podría ser beneficiosa. Además, destacaron que una estrategia que permitiera una evaluación continua y

formativa sería crucial para ajustar la enseñanza según las necesidades emergentes de los estudiantes.

Resultados de las pruebas pre-intervención

El análisis de las pruebas iniciales reveló que los estudiantes mostraron un rendimiento medio en Identificación de Patrones y Relaciones, Clasificación, y Cálculo Matemático, con medianas de 4 a 5 puntos y rangos que indicaron variabilidad en las habilidades (Tabla 3). Sin embargo, tuvieron un desempeño medio bajo en Comparación y bajo en Razonamiento Deductivo e Inductivo, con medianas de 4 y 1, respectivamente.

Tabla 3.

Resultados de las pruebas iniciales de razonamiento lógico-matemático

Indicador	Mediana	Rango	Nivel de Rendimiento
Identificación de patrones y relaciones	4	2 - 7	Medio
Clasificación	5	3 - 8	Medio
Comparación	4	1 - 6	Medio Bajo
Cálculo matemático	5	2 - 9	Medio
Razonamiento deductivo e inductivo	4	1 - 5	Bajo

Para Identificación de patrones y relaciones, la mediana de 4 puntos y el rango de 2 a 7 indicaron un rendimiento en el nivel medio. Esto mostró que, aunque los estudiantes podían reconocer algunos patrones y relaciones, su capacidad era variable y requería refuerzo.

En Clasificación, la mediana fue de 5 puntos con un rango de 3 a 8, situando a los estudiantes en el nivel medio. Este resultado reflejó una habilidad aceptable para agrupar elementos, aunque las puntuaciones variaron, sugiriendo áreas para mejorar la consistencia en la clasificación.

Para Comparación, con una mediana de 4 puntos y un rango de 1 a 6, el nivel de rendimiento fue medio bajo. Los estudiantes mostraron dificultades notables para identificar similitudes y diferencias, lo que resaltó la necesidad de enfocar esfuerzos en mejorar estas habilidades analíticas.

En el área de Cálculo Matemático, la mediana de 5 puntos y el rango de 2 a 9 indicaron un nivel medio. Los estudiantes realizaron operaciones matemáticas básicas con un desempeño variable, sugiriendo una necesidad de práctica adicional para mejorar tanto la precisión como la fluidez en el cálculo.

Para Razonamiento Deductivo e Inductivo, la mediana de 4 puntos y el rango de 1 a 5 revelaron un nivel bajo de rendimiento. Los estudiantes enfrentaron desafíos significativos en la aplicación

de lógica deductiva e inductiva, subrayando la importancia de desarrollar estas habilidades para avanzar en el razonamiento matemático más complejo.

Estrategia didáctica para el desarrollo del razonamiento lógico-matemático en el proceso de enseñanza-aprendizaje de estudiantes de 5to año básico

La estrategia didáctica implementada en el estudio se centró en mejorar el razonamiento lógico-matemático de los estudiantes de 5to año básico a través de una serie de actividades estructuradas y adaptativas. La intervención se diseñó para abordar específicamente las áreas de identificación de patrones, clasificación, comparación, cálculo matemático y razonamiento deductivo e inductivo.

Se implementó en un período de seis semanas con sesiones semanales de 45 minutos a 1 hora. Inicialmente, se realizó una evaluación diagnóstica para identificar las necesidades específicas de los estudiantes, seguida del diseño de actividades prácticas como juegos matemáticos y ejercicios de lógica, apoyadas por materiales didácticos diversos. Los estudiantes trabajaron en grupos para fomentar el aprendizaje colaborativo y se les proporcionó retroalimentación continua para abordar dificultades. La intervención incluyó componentes clave como identificación de patrones, clasificación, comparación, cálculo matemático y razonamiento deductivo e inductivo. Finalmente, se llevaron a cabo evaluaciones intermedias y una evaluación final para medir el impacto y ajustar la estrategia según los resultados obtenidos.

Figura 1.

Elementos de la estrategia didáctica



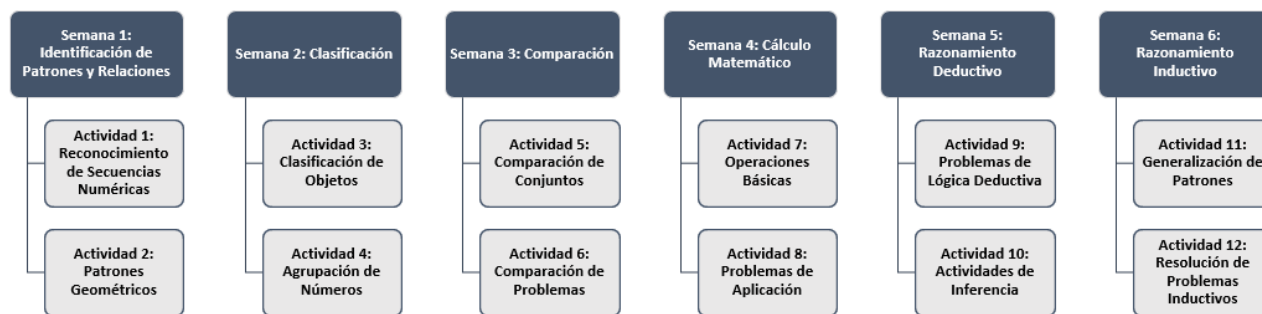
La estrategia didáctica empleó una metodología activa y participativa, basada en el enfoque constructivista del aprendizaje. Esta metodología se caracterizó por:

1. **Actividades prácticas:** Se diseñaron ejercicios prácticos que permitieron a los estudiantes aplicar conceptos lógicos y matemáticos en situaciones concretas. Estas actividades incluían juegos matemáticos, problemas de lógica y ejercicios de resolución de problemas que fomentaban el pensamiento crítico y la aplicación de habilidades.
2. **Trabajo colaborativo:** Los estudiantes trabajaron en grupos pequeños para resolver problemas y discutir soluciones. Este enfoque colaborativo promovió el intercambio de ideas y estrategias, fortaleciendo la comprensión colectiva y el aprendizaje a través de la interacción social.
3. **Uso de materiales didácticos:** Se utilizaron materiales didácticos variados, como fichas de trabajo, tableros de clasificación y herramientas digitales, para facilitar la enseñanza y la práctica de los conceptos. Los materiales fueron seleccionados y adaptados para atender las necesidades específicas de los estudiantes y reforzar los indicadores de razonamiento lógico-matemático.
4. **Retroalimentación continua:** Durante la intervención, se proporcionó retroalimentación constante a los estudiantes. Esta retroalimentación incluyó correcciones y sugerencias sobre los ejercicios realizados, así como estrategias adicionales para abordar las dificultades encontradas.

La secuencia de actividades de la estrategia didáctica se muestra en la figura 2.

Figura 2.

Secuencia de actividades propuestas en la estrategia



La intervención se estructuró en torno a los siguientes componentes clave:

1. **Identificación de patrones y relaciones:** Se introdujeron actividades centradas en el reconocimiento y análisis de patrones numéricos y geométricos, así como en la identificación de relaciones entre diferentes conceptos matemáticos.
2. **Clasificación:** Se llevaron a cabo ejercicios para agrupar elementos según criterios específicos, ayudando a los estudiantes a desarrollar habilidades de organización y categorización de información.

3. Comparación: Se incluyeron actividades para identificar similitudes y diferencias entre elementos, promoviendo el desarrollo de habilidades analíticas y evaluativas.
4. Cálculo matemático: Se realizaron ejercicios de cálculo, incluyendo operaciones básicas y problemas matemáticos, para mejorar la precisión y fluidez en la resolución de problemas numéricos.
5. Razonamiento deductivo e inductivo: Se diseñaron problemas que requerían aplicar lógica deductiva e inductiva para llegar a conclusiones basadas en premisas dadas.

Este enfoque integral y sistemático garantizó que la estrategia didáctica se alinea con los objetivos del estudio, proporcionando una base sólida para evaluar su impacto en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático de los estudiantes.

Durante la implementación de la estrategia, se realizaron adaptaciones para abordar las necesidades específicas de cada estudiante. Esto incluyó ofrecer apoyo adicional a aquellos con dificultades y desafíos más avanzados para los estudiantes que mostraron un rendimiento superior. Las actividades fueron ajustadas en complejidad y nivel según el progreso de los estudiantes para asegurar que todos pudieran beneficiarse de la intervención.

Se utilizaron diversas estrategias de enseñanza para atender diferentes estilos de aprendizaje. Por ejemplo, se emplearon métodos visuales, auditivos y kinestésicos para garantizar que los conceptos fueran accesibles para todos los estudiantes. La diversificación ayudó a mantener el interés y facilitó la comprensión de los conceptos matemáticos desde múltiples perspectivas.

Se llevó a cabo una evaluación continua para monitorear el progreso de los estudiantes a lo largo de la intervención. Esto incluyó revisiones periódicas de los trabajos realizados, evaluaciones informales y la observación directa durante las sesiones. La evaluación continua permitió ajustar la estrategia en tiempo real y proporcionar retroalimentación oportuna.

Durante las sesiones, se registraron observaciones detalladas sobre la participación de los estudiantes, la efectividad de las actividades y cualquier problema emergente. Estos registros proporcionaron información valiosa para ajustar la intervención y asegurar que las actividades cumplieran con sus objetivos educativos.

Se estableció comunicación regular con los padres y tutores para informarles sobre el progreso de sus hijos y proporcionarles recomendaciones para apoyar el aprendizaje en casa. Esta comunicación buscó involucrar a la familia en el proceso educativo y fomentar un entorno de apoyo fuera del aula.

Se diseñaron actividades complementarias que los estudiantes pudieron realizar en casa. Estas actividades reforzaron los conceptos aprendidos durante las sesiones y permitieron a los estudiantes practicar habilidades de razonamiento lógico-matemático en un entorno familiar.

Se incorporaron herramientas tecnológicas como aplicaciones educativas y plataformas interactivas para complementar la enseñanza tradicional. Estas herramientas permitieron a los estudiantes interactuar con los conceptos matemáticos de manera innovadora y atractiva, apoyando el aprendizaje a través de simulaciones y ejercicios interactivos.

Además de los materiales didácticos básicos, se utilizaron recursos adicionales como videos educativos, presentaciones digitales y juegos en línea. Estos recursos ofrecieron una variedad de enfoques para enseñar los conceptos y ayudaron a mantener el interés y la motivación de los estudiantes.

Al final del período de intervención, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la estrategia didáctica. Se evaluaron los resultados de las pruebas, los comentarios de los estudiantes y las observaciones del docente para identificar áreas de mejora. Esta revisión permitió ajustar la estrategia para futuras implementaciones, asegurando que se adaptara continuamente a las necesidades de los estudiantes.

Se facilitó un espacio para que los docentes reflexionaran sobre la eficacia de la estrategia y compartieran sus experiencias. Esta reflexión incluyó la discusión de los desafíos encontrados, las prácticas efectivas y las recomendaciones para mejorar la estrategia en el futuro. La retroalimentación del docente fue crucial para perfeccionar la intervención y garantizar su éxito en futuras aplicaciones.

Resultados de las pruebas post intervención

Los resultados de la evaluación del razonamiento lógico matemático en los estudiantes después de la intervención, mostraron mejoras en los indicadores evaluados (Tabla 4).

Tabla 4.

Resultados de las pruebas de razonamiento lógico-matemático post-intervención

Indicador	Mediana	Rango	Nivel Bajo (%)	Nivel Medio (%)	Nivel Alto (%)	Nivel Sobresaliente (%)
Identificación de patrones y relaciones	7	5-10	0%	20%	60%	20%
Clasificación	6	4-9	10%	30%	50%	10%
Comparación	6	4-8	10%	40%	40%	10%
Cálculo matemático	7	5-9	0%	20%	60%	20%
Razonamiento deductivo e inductivo	5	3-8	20%	40%	30%	10%

En Identificación de Patrones y Relaciones, los resultados post intervención mostraron una mejora significativa, con la mediana ascendiendo a 7. El 20% de los estudiantes alcanzó el nivel sobresaliente y el 60% se situó en el nivel alto, indicando un avance considerable en la capacidad para reconocer y analizar patrones y relaciones matemáticas. En el área de Clasificación, la mediana también aumentó a 6, reflejando un progreso en la habilidad de agrupar elementos según criterios específicos. El 40% de los estudiantes obtuvo puntuaciones en los niveles alto y sobresaliente, lo que sugiere una mejora en la organización y categorización de información.

En Comparación, la mediana se mantuvo en 6, similar a Clasificación, con un aumento en los porcentajes de estudiantes ubicados en los niveles alto y sobresaliente. Esto indica una mejora en la capacidad para identificar similitudes y diferencias entre elementos. En Cálculo Matemático, la mediana fue de 7, igual que en Identificación de Patrones y Relaciones, lo que demuestra una mejora en la precisión y fluidez en la resolución de problemas matemáticos.

Sin embargo, en Razonamiento Deductivo e Inductivo, la mediana se situó en 5. Aunque el 30% de los estudiantes logró alcanzar el nivel alto y el 10% el nivel sobresaliente, aún persiste un porcentaje significativo en el nivel bajo. Esto indica que, a pesar de los avances, el razonamiento deductivo e inductivo sigue siendo un área que requiere mayor atención y desarrollo.

En conjunto, los resultados sugieren que la estrategia didáctica tuvo un impacto positivo en el desarrollo de las habilidades lógico-matemáticas de los estudiantes, con mejoras destacadas en las áreas de Identificación de Patrones y Relaciones, Clasificación, Comparación y Cálculo Matemático. No obstante, el área de Razonamiento Deductivo e Inductivo presenta desafíos persistentes, indicando la necesidad de un enfoque adicional para fortalecer estas habilidades.

Resultados de las pruebas estadísticas

La prueba de Wilcoxon reveló diferencias significativas en las puntuaciones de los indicadores de Identificación de Patrones y Relaciones, Clasificación, Comparación, y Cálculo Matemático ($p < 0.05$) (Tabla 5). Las puntuaciones en estos indicadores aumentaron significativamente después de la intervención, lo que sugiere que la estrategia didáctica tuvo un impacto positivo y efectivo en el desarrollo de estas habilidades.

Tabla 5.

Resultados de la Prueba de Wilcoxon

Indicador	Z (Valor de Wilcoxon)	p-valor	Resultado de la Prueba
Identificación de Patrones y Relaciones	-2.93	0.003	Diferencia significativa

Clasificación	-2.52	0.012	Diferencia significativa
Comparación	-2.48	0.013	Diferencia significativa
Cálculo Matemático	-2.70	0.007	Diferencia significativa
Razonamiento Deductivo e Inductivo	-1.89	0.059	Diferencia no significativa

En contraste, el Razonamiento Deductivo e Inductivo mostró un p-valor de 0.059, lo que indica que la diferencia observada no alcanzó el nivel de significancia estadística convencional ($p < 0.05$). Esto sugiere que, aunque hubo una mejora en esta área, los resultados no fueron lo suficientemente robustos como para considerar la intervención como significativamente efectiva en el desarrollo del razonamiento deductivo e inductivo.

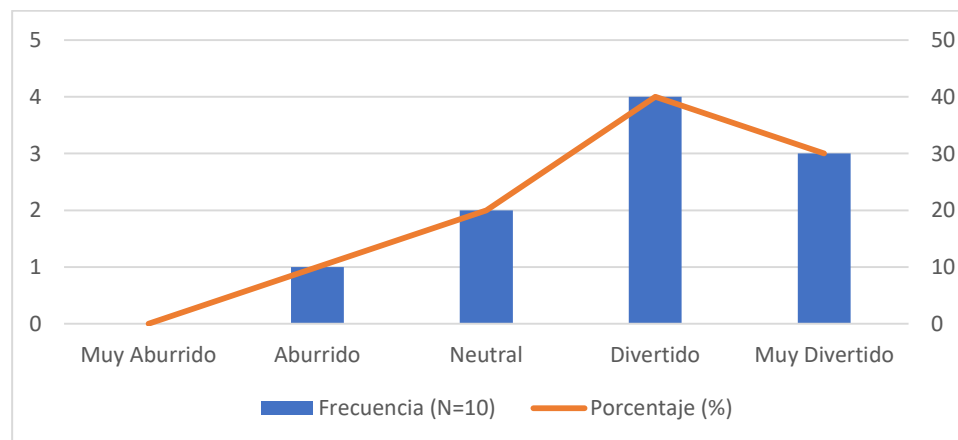
La implementación de la estrategia didáctica resultó en mejoras estadísticamente significativas en la mayoría de los indicadores evaluados, confirmando la efectividad de la intervención en las áreas de razonamiento lógico-matemático abordadas, con la excepción del razonamiento deductivo e inductivo.

Resultados de los cuestionarios de percepción

La mayoría de los estudiantes (70%) percibió las actividades como divertidas o muy divertidas, lo que indica una alta tasa de aceptación y disfrute en la ejecución de las tareas propuestas (Figura 3). Esto sugiere que la estrategia didáctica no solo cumplió su objetivo educativo, sino que también fue efectiva en mantener el interés y la participación de los estudiantes a través de actividades agradables.

Figura 3.

Percepción de los estudiantes sobre las actividades didácticas de la estrategia

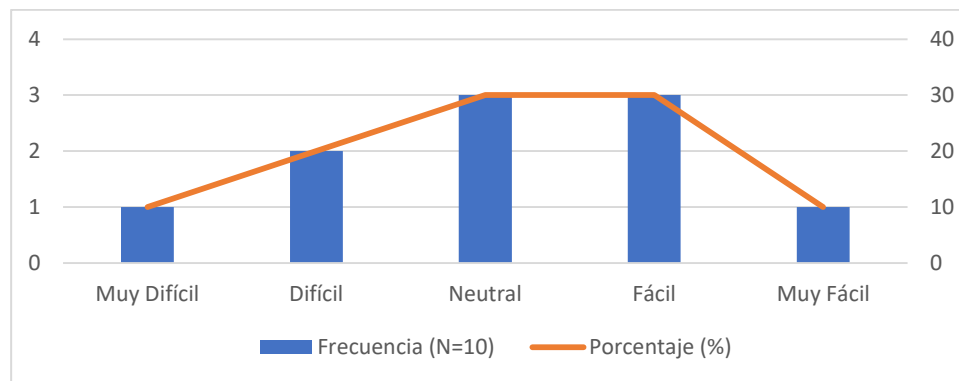


El 60% de los estudiantes encontró las actividades fáciles o muy fáciles (Figura 4). Este resultado indica que las actividades estaban bien ajustadas al nivel de habilidad de los estudiantes, evitando la frustración y favoreciendo una experiencia de aprendizaje positiva. La adecuación en la

dificultad de las actividades puede haber contribuido a que los estudiantes se sintieran más seguros y motivados durante la intervención.

Figura 4.

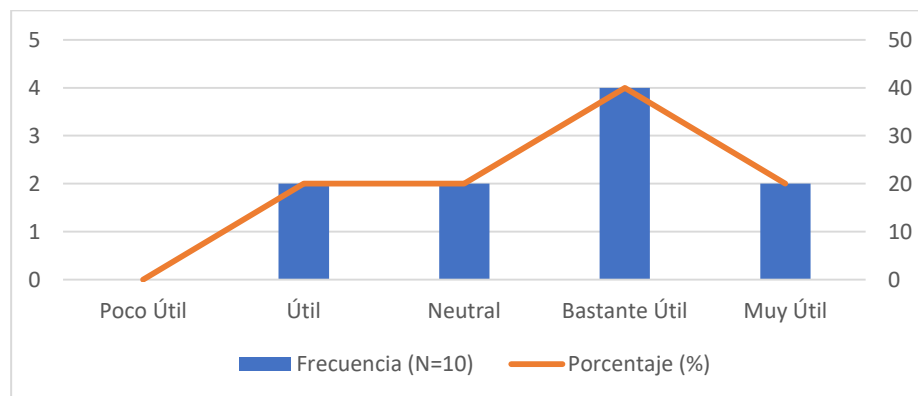
Percepción de los estudiantes sobre el nivel de dificultad de la estrategia



En cuanto a la utilidad de las actividades propuestas, el 60% de los estudiantes consideró las actividades como bastante útiles o muy útiles para su aprendizaje (Figura 5). Este alto porcentaje refleja que los estudiantes valoraron positivamente la aplicabilidad de las actividades a su desarrollo educativo, sugiriendo que la estrategia didáctica fue efectiva en promover el aprendizaje significativo.

Figura 5.

Percepción de los estudiantes sobre la utilidad de las actividades

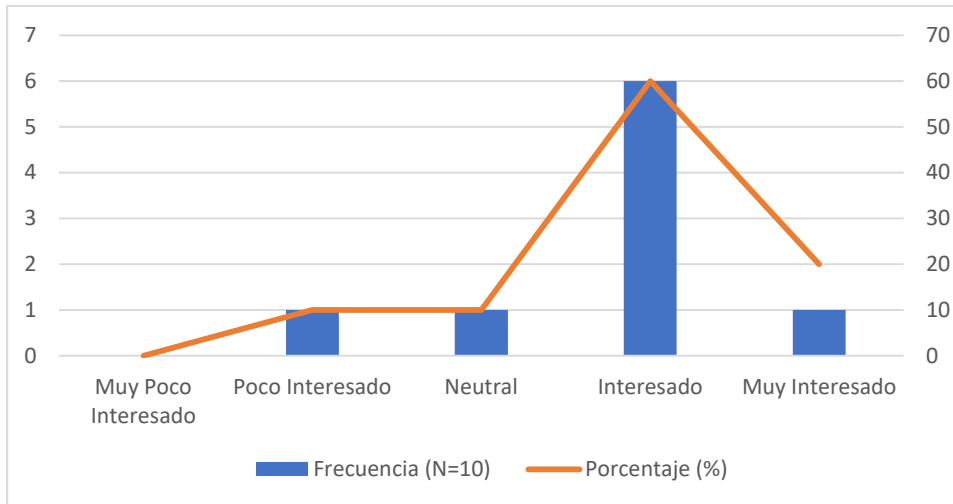


Asimismo, el 70% de los estudiantes expresó un nivel de interés alto o muy alto en aprender matemáticas (Figura 6). Este aumento en el interés hacia la materia indica que la estrategia

didáctica no solo impactó positivamente en el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas, sino que también contribuyó a generar una mayor motivación hacia el estudio de las matemáticas.

Figura 6.

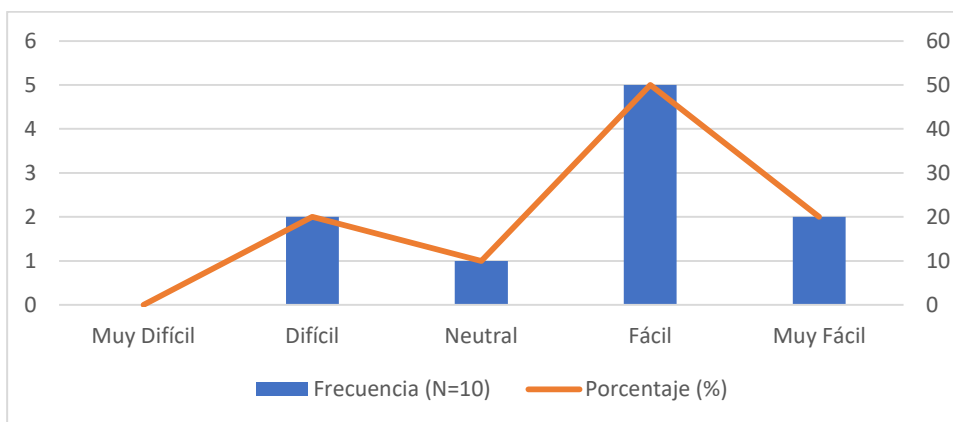
Interés de los estudiantes en aprender matemáticas



Por último, la mitad de los estudiantes (50%) encontró las explicaciones fáciles o muy fáciles de entender (Figura 7). Este resultado sugiere que la comunicación de los conceptos fue clara y accesible, facilitando la comprensión y el aprendizaje efectivo durante la intervención.

Figura 7.

Percepción de los estudiantes sobre la facilidad para entender las explicaciones



En conclusión, los resultados de los cuestionarios indican que la estrategia didáctica fue bien recibida por los estudiantes. La intervención no solo logró mejorar el rendimiento en

razonamiento lógico-matemático, sino que también proporcionó una experiencia educativa positiva, incrementó el interés en las matemáticas y fue percibida como útil y entretenida.

Por otro lado, los resultados de las entrevistas a los docentes proporcionan una visión integral de la eficacia de la estrategia didáctica y su impacto en el rendimiento y la percepción de los estudiantes (Tabla 6). En términos de efectividad, los docentes concordaron en que la metodología aplicada, que incluía actividades prácticas y colaborativas, mejoró el razonamiento lógico-matemático de los estudiantes, con un progreso notable en la identificación de patrones, clasificación y cálculo matemático.

Tabla 6.

Resultados de las entrevistas a los docentes sobre la estrategia didáctica

Aspecto evaluado	Descripción de los resultados
Efectividad de la estrategia didáctica	Ambos docentes consideraron que la estrategia didáctica fue efectiva en mejorar el razonamiento lógico-matemático. La metodología activa y participativa promovió un aprendizaje significativo, con mejoras notables en la identificación de patrones, clasificación, y cálculo matemático.
Reacción de los estudiantes	Los docentes observaron una actitud positiva de los estudiantes hacia las actividades. Notaron un aumento en la participación y el entusiasmo durante las sesiones, lo cual se reflejó en la percepción general de los estudiantes sobre la diversión y utilidad de las actividades. La dificultad percibida fue adecuada para el nivel de los alumnos.
Desafíos observados	A pesar de los éxitos, se identificaron desafíos, especialmente en el razonamiento deductivo e inductivo. Los docentes recomendaron reforzar las actividades relacionadas con estas habilidades para abordar las dificultades persistentes.
Retroalimentación sobre el contenido	Se valoró la variedad de materiales didácticos, como fichas de trabajo y herramientas digitales. No obstante, se sugirió una mayor personalización de los materiales para atender mejor las necesidades individuales de los estudiantes.
Sugerencias para futuras intervenciones	Se recomendó aumentar el tiempo dedicado a actividades de razonamiento deductivo e inductivo y considerar una mayor integración de problemas reales. También se sugirió incluir sesiones adicionales de retroalimentación para mejorar la comprensión de conceptos complejos.

La reacción de los estudiantes fue mayoritariamente positiva. Los docentes observaron un incremento en el entusiasmo y la participación de los alumnos, corroborado por la percepción general de diversión y utilidad de las actividades. Esta actitud favorable sugiere que la estrategia no solo fue efectiva desde el punto de vista académico, sino también atractiva para los estudiantes.

Sin embargo, se identificaron desafíos específicos en el área de razonamiento deductivo e inductivo. Los docentes notaron que estas habilidades aún representaban dificultades significativas para los estudiantes, sugiriendo que se necesita un enfoque más intensivo y dirigido en estas áreas.

En cuanto a la retroalimentación sobre el contenido, se valoró positivamente la variedad de materiales didácticos, pero se recomendó una mayor personalización. Ajustar los materiales a las necesidades individuales de los estudiantes podría mejorar aún más la efectividad de la estrategia.

Las sugerencias para futuras intervenciones incluyeron aumentar el enfoque en el razonamiento deductivo e inductivo y la integración de problemas reales, así como sesiones adicionales de retroalimentación. Estas recomendaciones se orientan a abordar las dificultades persistentes y a mejorar la adaptabilidad y efectividad general de la estrategia didáctica.

Resultados de la validación de la estrategia por criterio de expertos

Los resultados de la consulta a expertos (Tabla 7) reflejan una valoración muy positiva de la estrategia didáctica propuesta, con una media general superior a 4 en todos los aspectos evaluados.

Tabla 7.

Resultados de la consulta a expertos sobre la estrategia didáctica

Aspecto evaluado	Valoración media (1-5)	Desviación estándar
Relevancia de los objetivos educativos	4.8	0.4
Claridad de la metodología	4.6	0.5
Adecuación de las actividades propuestas	4.7	0.3
Impacto potencial en el aprendizaje	4.5	0.6
Adaptabilidad de los materiales didácticos	4.2	0.7
Aplicabilidad de la estrategia en otros contextos	4.3	0.5
Innovación en el enfoque didáctico	4.7	0.3

La relevancia de los objetivos educativos obtuvo la valoración más alta, con una media de 4.8 y una baja desviación estándar de 0.4, lo que refleja un consenso casi unánime entre los expertos sobre la importancia y pertinencia de los objetivos planteados. La claridad de la metodología recibió una valoración alta, con una media de 4.6, aunque se observó una leve variabilidad, con una desviación estándar de 0.5; algunos expertos señalaron áreas que podrían necesitar mayor especificación o detalle. La adecuación de las actividades propuestas y la innovación en el

enfoque didáctico mostraron valoraciones cercanas, con medias de 4.7, lo que refleja una fuerte apreciación por la calidad y creatividad de las actividades diseñadas. Estos aspectos fueron considerados especialmente efectivos y novedosos, con poca dispersión en las respuestas, lo que refuerza la confianza en la implementación de la estrategia.

Respecto al impacto potencial en el aprendizaje, los expertos otorgaron una media de 4.5, con una desviación estándar de 0.6. A pesar de la valoración positiva, la variabilidad en las respuestas sugiere que algunos expertos podrían tener expectativas distintas sobre los resultados que se podrían alcanzar con esta estrategia. La adaptabilidad de los materiales didácticos y la aplicabilidad de la estrategia en otros contextos recibieron valoraciones levemente inferiores, con medias de 4.2 y 4.3, respectivamente, y una mayor desviación estándar en el primer caso (0.7). Estos resultados indican que, aunque los materiales son considerados adecuados, existen oportunidades para mejorar su flexibilidad y adaptabilidad, especialmente en contextos educativos diferentes al original.

En general, los expertos valoraron altamente la estrategia didáctica en términos de relevancia, claridad, adecuación e innovación. Sin embargo, identificaron posibles mejoras en la adaptabilidad de los materiales y en la consideración del impacto potencial en contextos variados. Una de las principales recomendaciones fue la necesidad de aumentar la especificidad en la metodología. Algunos expertos señalaron que, aunque la metodología era clara, había áreas que podrían beneficiarse de una mayor definición, especialmente en cuanto a los pasos a seguir en la implementación de las actividades. Para abordar esta observación, se revisó la metodología y se incorporaron descripciones más detalladas de cada fase del proceso, incluyendo ejemplos específicos de cómo ejecutar ciertas actividades.

Otra sugerencia significativa fue mejorar la adaptabilidad de los materiales didácticos, especialmente para su aplicación en contextos educativos diferentes al original. Los expertos identificaron que, aunque los materiales eran adecuados, podrían no ser suficientemente flexibles para adaptarse a diversas realidades educativas. En respuesta a esta sugerencia, se diseñaron versiones alternativas de los materiales, con instrucciones y opciones personalizables que permiten a los docentes ajustar las actividades según las necesidades y características de su grupo de estudiantes.

Además, algunos expertos recomendaron evaluar más a fondo el impacto potencial de la estrategia en diversos contextos. Esto llevó a la inclusión de un apartado en la estrategia que propone realizar estudios piloto en diferentes entornos educativos antes de una implementación a gran escala. Esta fase piloto permitirá identificar posibles ajustes adicionales que podrían ser necesarios para optimizar el impacto de la estrategia en contextos variados.

Finalmente, se tomaron en cuenta las sugerencias relacionadas con la innovación en el enfoque didáctico. Aunque los expertos valoraron positivamente la creatividad y novedad de las actividades, también sugirieron incorporar más elementos tecnológicos para enriquecer la experiencia de aprendizaje. Como resultado, se añadieron recursos digitales y herramientas interactivas, que no solo complementan las actividades propuestas, sino que también facilitan su adaptación a diferentes niveles tecnológicos en las escuelas.

Discusión

Los resultados del estudio reflejan un impacto positivo de la estrategia didáctica en el rendimiento matemático de los estudiantes, especialmente en áreas clave como la identificación de patrones, la clasificación y el cálculo matemático. Este hallazgo está respaldado por la literatura que destaca la efectividad de enfoques lúdicos y basados en la exploración activa. Por ejemplo, Guerrero y Bernal (2021) confirmaron que la gamificación mejora significativamente el razonamiento lógico-matemático en estudiantes, sugiriendo que los juegos educativos no solo incrementan el compromiso, sino que también refuerzan habilidades matemáticas cruciales.

El estudio también encontró que la combinación de actividades lúdicas y estructuradas, como lo proponen Cavas y Cavas (2020), resulta en mejoras en el razonamiento matemático. Las actividades diseñadas en esta investigación facilitaron una mayor comprensión y aplicación de conceptos matemáticos, alineándose con los principios de la teoría de las inteligencias múltiples. En particular, la integración de elementos lúdicos parece haber apoyado un aprendizaje más profundo y efectivo.

No obstante, se observó un avance menor en el razonamiento deductivo e inductivo, lo que coincide con las observaciones de Barcia Muentes et al. (2019). Estos autores argumentan que el desarrollo de habilidades complejas como el razonamiento deductivo requiere enfoques más prolongados y específicos. A pesar de las mejoras observadas, la estrategia podría beneficiarse de un enfoque más intensivo en estas habilidades, considerando la complejidad cognitiva que implican.

Comparado con la investigación de Moschella y Basso (2020), que enfatiza la necesidad de un aprendizaje gradual y secuencial de conceptos matemáticos, los resultados de este estudio refuerzan la importancia de una estructura didáctica coherente. La organización secuencial de la estrategia parece haber facilitado la adquisición y aplicación de conceptos matemáticos de manera efectiva, apoyando la idea de que una progresión lógica en la enseñanza es crucial para el éxito del aprendizaje.

La percepción positiva de los estudiantes hacia la estrategia, reflejada en los cuestionarios, es consistente con los hallazgos de Johar et al. (2023), quienes demostraron que el uso de recursos

atractivos, como cómics matemáticos, puede aumentar la motivación y el interés en las matemáticas. La alta valoración de la diversión y el compromiso en las actividades sugiere que la estrategia no solo fue efectiva desde un punto de vista pedagógico, sino también motivadora para los estudiantes.

Sin embargo, se observó una variabilidad en la percepción de la dificultad de las actividades, con algunos estudiantes considerando que las tareas eran demasiado fáciles. Esta observación está en línea con las recomendaciones de Lema y Goitia (2023), quienes sugieren que las estrategias educativas deben adaptarse a las diferentes capacidades y niveles de los estudiantes para mantener un desafío apropiado. Por lo tanto, ajustar el nivel de dificultad podría ser necesario para atender a la diversidad de habilidades dentro del grupo de estudiantes.

Finalmente, la evaluación positiva de la estrategia por parte de docentes y expertos, en relación con la claridad y la relevancia de los objetivos educativos, coincide con las recomendaciones de Plano Clark (2017) sobre la importancia de la flexibilidad en el diseño educativo. La percepción general de la calidad de la estrategia y las áreas de mejora señaladas, especialmente en la adaptabilidad de los materiales, refuerzan la necesidad de diseñar recursos educativos que puedan ajustarse a las necesidades contextuales específicas.

Conclusiones

La estrategia didáctica demostró ser efectiva en la mejora de habilidades clave como la identificación de patrones, clasificación, comparación y cálculo matemático. Los resultados post-intervención mostraron un incremento significativo en las puntuaciones de los estudiantes en estos aspectos, lo que evidencia que las actividades diseñadas fueron adecuadas para promover el aprendizaje y comprensión de conceptos matemáticos fundamentales.

Un aspecto destacado del estudio fue la percepción positiva de los estudiantes sobre las actividades implementadas. La mayoría de los participantes encontraron las actividades divertidas y útiles, lo que sugiere que la estrategia no solo favoreció el aprendizaje, sino que también incrementó la motivación y el interés por las matemáticas. Esta conclusión es relevante, dado que el disfrute y la motivación intrínseca son factores cruciales para el éxito educativo a largo plazo.

A pesar de los avances en otras áreas, el razonamiento deductivo e inductivo mostró una mejora menos pronunciada, con una proporción considerable de estudiantes que continuaron enfrentando dificultades. Esto indica la necesidad de complementar la estrategia con actividades específicas que refuercen estas habilidades, considerando que requieren un enfoque más profundo y continuo para ser efectivamente desarrolladas.

La evaluación realizada por docentes y expertos en educación reflejó una valoración alta de la relevancia, claridad e innovación de la estrategia didáctica. Sin embargo, también se identificaron

áreas de mejora, particularmente en la adaptabilidad de los materiales a diferentes contextos educativos. Este feedback resalta la importancia de considerar la diversidad de entornos educativos al diseñar estrategias didácticas, asegurando su aplicabilidad en una amplia variedad de escenarios.

Los hallazgos sugieren que, aunque la estrategia didáctica fue exitosa en muchos aspectos, hay oportunidades para realizar ajustes que potencien aún más su efectividad. En particular, se recomienda la inclusión de actividades más específicas para el desarrollo del razonamiento lógico y la exploración de enfoques que permitan una mayor adaptabilidad a distintos contextos educativos.

Referencias

- Arum, D. P., Kusmayadi, T. A., & Pramudya, I. (2018, April). Students' logical-mathematical intelligence profile. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1008, No. 1). IOP Publishing.
- Ayllón, M. F., Gómez, I. A., & Ballesta-Claver, J. (2016). Mathematical thinking and creativity through mathematical problem posing and solving. *Journal of Educational Psychology-Propósitos y Representaciones*, 4(1), 195-218.
- Barcia Muentes, A. N., Morales Lucas, D. B., Cedeño Barcia, L. A., Cevallos Macías, J. L., & Fernández Quiroz, M. C. (2019). Diseño de una propuesta metodológica para perfeccionar el razonamiento lógico-matemático en los estudiantes. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo)*, 4(3), 14-31.
- Blalock Jr, H. M. (2018). *Causal inferences in nonexperimental research*. UNC Press Books.
- Cavas, B., & Cavas, P. (2020). Multiple intelligences theory—Howard Gardner. *Science Education in Theory and Practice: An Introductory Guide to Learning Theory*, 405-418.
- Conforme Holguín, S. T., & Mendoza Moreira, F. S. (2022). The logical-mathematical thinking of students. A didactic matter?. *Mendive-Revista de Educacion*, 20(2).
- Gardner, H. (2005). Inteligencias múltiples veinte años después. *Revista de psicología y Educación*, 1(1), 27-34.
- Guamán, P. D. R. L., & Erreyes, H. M. B. (2023). Aprendizaje basado en retos y el desarrollo del razonamiento lógico-matemático en contextos reales. *Uniandes Episteme*, 10(1), 119-133.

- Guerrero, K. G. G., & Bernal, S. A. M. (2021). Gamificación y enseñanza-aprendizaje del razonamiento lógico matemático en estudiantes de Educación General Básica. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 6(4), 219-239.
- Johar, R., Safitri, Y., Zubainur, C. M., & Suhartati, S. (2023). The Use of Mathematics Comics to Develop Logical-Mathematical Intelligence for Junior High School Students. *European Journal of Educational Research*, 12(2).
- Lema, A. M. S., & Goitia, J. M. G. (2023). El desarrollo del razonamiento lógico matemático en la enseñanza general básica superior. *Revista Panamericana de Pedagogía*, (35), 152-165.
- López Sánchez, A. Y., & González Lara, A. L. (2021). Evaluación de un juego serio que contribuye a fortalecer el razonamiento lógico matemático en estudiantes de nivel medio superior. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 221-243.
- Moschella, M., & Basso, D. (2020). Computational thinking, spatial and logical skills. An investigation at primary school. *Ricerche di Pedagogia e Didattica. Journal of Theories and Research in Education*, 15(2), 69-89.
- Moss, J., Bruce, C. D., & Bobis, J. (2015). Young children's access to powerful mathematics ideas: A review of current challenges and new developments in the early years. *Handbook of international research in mathematics education*, 153-190.
- Mujib, M., Sukestiyarno, S., Suyitno, H., & Junaedi, I. (2022). Mathematical Critical Thinking Profile-based Ennis and Gardner's Theory of Multiple Intelligences. *AlphaMath: Journal of Mathematics Education*, 8(1), 60-71.
- Plano Clark, V. L. (2017). Mixed methods research. *The Journal of Positive Psychology*, 12(3), 305-306.
- Reichardt, C. S. (2019). *Quasi-experimentation: A guide to design and analysis*. Guilford Publications.
- Shirawia, N., Alali, R., Wardat, Y., Tashtoush, M. A., Saleh, S., & Helali, M. (2023). Logical Mathematical Intelligence and its Impact on the Academic Achievement for Pre-Service Math Teachers. *Journal of Educational and Social Research*, 13(6), 239.
- Vélez, J. J. T., Vizcaíno, C. F. G., Álvarez, J. C. E., & Zurita, I. N. (2020). Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica para el desarrollo del razonamiento lógico matemático. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(1), 753-772.