

*Estimulación Del Pensamiento Lógico Matemático En Educación Básica A Través De Metodologías  
Activas Y Recursos Manipulativos Concretos.*

*Stimulation Of Mathematical Logical Thinking In Basic Education Through Active  
Methodologies And Concrete Manipulative Resources.*

**PALABRA VERDADERA**

**Recepción:** 07/08/2025

**Aceptación:** 12/08/2025

**Publicación:** 19/08/2025

**AUTOR/ES**

- Mercy Alexandra Mera Carriel
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN
- [mercy.mera@educacion.gob.ec](mailto:mercy.mera@educacion.gob.ec)
- <https://orcid.org/0009-0003-1363-4993>
- Ecuador
  
- Paola Lucía Bonilla Hernández
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN
- [paola.bonillah@educacion.gob.ec](mailto:paola.bonillah@educacion.gob.ec)
- <https://orcid.org/0000-0002-4558-9336>
- Ecuador
  
- Christian Fernando Mendieta Pintado
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN
- [fernando.mendietap@educacion.gob.ec](mailto:fernando.mendietap@educacion.gob.ec)
- <https://orcid.org/0009-0004-0927-0514>
- Ecuador
  
- Carmen Rosa Narváez Narváez
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN
- [carmenr.narvaez@educacion.gob.ec](mailto:carmenr.narvaez@educacion.gob.ec)
- <https://orcid.org/0000-0002-1745-2893>
- Ecuador
  
- Ángela Rocío López Villena
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN
- [angelar.lopez@educacion.gob.ec](mailto:angelar.lopez@educacion.gob.ec)
- <https://orcid.org/0009-0004-0473-3129>
- Ecuador
  
- Martha Cecilia Yanzapanta Sisalema
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN
- [marthac.yanzapantas@educacion.gob.ec](mailto:marthac.yanzapantas@educacion.gob.ec)
- <https://orcid.org/0000-0003-1816-3089>
- Ecuador

**CITACIÓN:**

Mera Carriel, M. A., Bonilla Hernández, P. L., Mendieta Pintado, C. F., Narváez Narváez, C. R., López Villena, Á. R., & Yanzapanta Sisalema, M. C. (2025). Estimulación del pensamiento lógico matemático en educación básica a través de metodologías activas y recursos manipulativos concretos. *Revista Científica Tsafiki*, 1(2), 143–172.

**RESUMEN**

El desarrollo del pensamiento lógico matemático en la educación básica constituye un pilar esencial para la adquisición de competencias cognitivas que trascienden el ámbito escolar, favoreciendo la resolución de problemas en contextos reales y el aprendizaje autónomo (Fraile Bravo, 2020; Guaita, 2019). Diversas investigaciones destacan que las metodologías activas, combinadas con recursos manipulativos concretos, potencian la comprensión conceptual al vincular lo abstracto con experiencias sensoriales significativas (Gómez & Ortiz, 2023; Martínez & Pérez, 2022). Esta investigación se propone analizar el impacto de la implementación de estrategias didácticas basadas en el uso de material manipulativo —como bloques lógicos, regletas y ábacos— en el fortalecimiento de las habilidades de razonamiento lógico y resolución de problemas en estudiantes de educación básica. El estudio adopta un enfoque metodológico mixto, con fases cualitativas y cuantitativas, incorporando observación directa, entrevistas semiestructuradas y análisis de resultados académicos. Los hallazgos preliminares evidencian que la integración sistemática de recursos manipulativos no solo favorece el aprendizaje significativo, sino que también estimula el pensamiento crítico y la metacognición (Rico & Lupiáñez, 2008; Morales et al., 2021). En este sentido, el artículo plantea una reflexión crítica sobre el papel de la manipulación concreta como mediador entre el pensamiento intuitivo y el abstracto, subrayando su relevancia para el diseño curricular y las políticas educativas orientadas a la equidad y calidad.

**PALABRAS CLAVE:** pensamiento lógico matemático, educación básica, metodologías activas, recursos manipulativos, aprendizaje significativo.

**ABSTRACT**

The development of mathematical logical thinking in basic education is a cornerstone for acquiring cognitive skills that transcend the school environment, fostering problem-solving in real-life contexts and autonomous learning (Fraile Bravo, 2020; Guaita, 2019). Several studies emphasize that active methodologies, combined with concrete manipulative resources, enhance conceptual understanding by linking abstract concepts to meaningful sensory experiences (Gómez & Ortiz, 2023; Martínez & Pérez, 2022). This research aims to analyze the impact of implementing didactic strategies based on the use of manipulative materials—such as logical blocks, Cuisenaire rods, and abacuses—on strengthening reasoning skills and problem-solving abilities in basic education students. The study adopts a mixed-methods approach, combining qualitative and quantitative phases, incorporating direct observation, semi-structured interviews, and academic performance analysis. Preliminary findings show that the systematic integration of manipulative resources not only fosters meaningful learning but also stimulates critical thinking and metacognition (Rico & Lupiáñez, 2008; Morales et al., 2021). In this regard, the article

presents a critical reflection on the role of concrete manipulation as a mediator between intuitive and abstract thinking, highlighting its relevance for curriculum design and educational policies aimed at equity and quality.

**KEYWORDS:** mathematical logical thinking, basic education, active methodologies, manipulative resources, meaningful learning.

## INTRODUCCIÓN

El pensamiento lógico matemático es un constructo cognitivo que posibilita a los estudiantes interpretar, analizar y resolver situaciones problemáticas a través de procesos de razonamiento estructurados. Desde una perspectiva epistemológica, su desarrollo en la educación básica constituye una condición esencial para el aprendizaje de disciplinas científicas y tecnológicas, así como para la construcción de habilidades críticas que permitan a los individuos desenvolverse en un mundo interconectado y cambiante (Rico & Lupiáñez, 2008; Godino et al., 2014).

En las últimas décadas, los sistemas educativos han enfatizado la necesidad de fortalecer las competencias lógico-matemáticas como parte de un enfoque integral para garantizar aprendizajes significativos y transferibles. Este énfasis se refleja en marcos internacionales como el de la UNESCO (2017), que considera dichas competencias como un derecho educativo fundamental y un requisito para la inclusión social. De manera complementaria, el currículo ecuatoriano vigente integra el desarrollo del pensamiento lógico matemático como eje transversal, articulando objetivos de área con experiencias de aprendizaje que demandan la resolución de problemas y el uso de estrategias diversas (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016).

El valor formativo de este tipo de pensamiento radica no solo en la adquisición de destrezas para calcular o manipular números, sino en el fortalecimiento de estructuras mentales que facilitan la comprensión de relaciones, patrones y sistemas. Piaget (1970) describió el pensamiento lógico como un proceso evolutivo que transita desde lo concreto hacia lo abstracto, en el que la manipulación física de objetos desempeña un papel clave en las primeras etapas del desarrollo cognitivo. Esta concepción ha sido retomada por enfoques contemporáneos que integran la neuroeducación, destacando que la experiencia sensorial y el trabajo activo con materiales concretos generan conexiones neuronales más sólidas y duraderas (Morales et al., 2021; Fraile Bravo, 2020).

La literatura especializada coincide en que la enseñanza de las matemáticas basada únicamente en la transmisión de contenidos abstractos puede generar actitudes negativas hacia la disciplina, afectando la motivación y el rendimiento académico (Gómez & Ortiz, 2023). En contraste, el uso de metodologías activas, sustentadas en la participación del estudiante y en la

resolución de problemas contextualizados, favorece la apropiación de los conceptos matemáticos y su aplicación en contextos reales (Guaita, 2019; Martínez & Pérez, 2022). Así, se promueve un aprendizaje significativo que vincula lo nuevo con los saberes previos, siguiendo la teoría de Ausubel (1983) sobre la importancia de los organizadores previos y el anclaje cognitivo.

Los recursos manipulativos —tales como regletas, bloques lógicos, geoplanos y ábacos— emergen como mediadores potentes entre el pensamiento intuitivo y el pensamiento formal. Investigaciones recientes han demostrado que su uso sistemático no solo contribuye a mejorar el rendimiento académico, sino que también potencia habilidades metacognitivas, creatividad y pensamiento crítico (Dialnet, 2023; Morales et al., 2021). Esto cobra especial relevancia en entornos educativos donde los estudiantes presentan brechas de aprendizaje significativas, ya que el material manipulativo actúa como un andamiaje para el acceso equitativo al conocimiento.

El desarrollo del pensamiento lógico matemático, por tanto, no puede considerarse un objetivo aislado, sino un componente interrelacionado con otras áreas del aprendizaje y con dimensiones socioemocionales. La capacidad de analizar problemas, formular hipótesis y evaluar soluciones se vincula estrechamente con la autoconfianza, la perseverancia y la tolerancia a la frustración, aspectos que deben ser cultivados desde edades tempranas (Rico & Lupiáñez, 2008; Fraile Bravo, 2020).

Las metodologías activas constituyen un conjunto de enfoques pedagógicos centrados en el estudiante, en los que el aprendizaje se construye a través de la participación, la experimentación y la resolución de problemas reales. Este paradigma, en contraposición a la enseñanza tradicional transmisiva, promueve un rol activo del alumno en la construcción de su conocimiento, asumiendo al docente como mediador y facilitador de experiencias de aprendizaje (Guaita, 2019; Fraile Bravo, 2020).

En el ámbito del pensamiento lógico matemático, las metodologías activas adquieren un valor especial al posibilitar que el estudiante explore, manipule y descubra relaciones matemáticas por sí mismo, desarrollando simultáneamente habilidades cognitivas superiores como el análisis, la síntesis y la evaluación. Entre las más utilizadas se encuentran el aprendizaje basado en problemas (ABP), el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje basado en proyectos (ABPj) y el método de resolución de problemas de Polya (1945), todas ellas fundamentadas en la idea de que la construcción del conocimiento se potencia mediante la interacción social y la experiencia práctica (Martínez & Pérez, 2022; Godino et al., 2014).

Diversos estudios demuestran que la implementación de estas metodologías no solo

mejora el rendimiento académico, sino que también fomenta competencias transversales, como la comunicación efectiva, la toma de decisiones y la gestión de emociones ante retos cognitivos (Morales et al., 2021; Gómez & Ortiz, 2023). Esto es coherente con la perspectiva sociocultural de Vygotsky (1978), quien sostuvo que el aprendizaje es un proceso social mediado por herramientas culturales y que las interacciones colaborativas dentro de la zona de desarrollo próximo (ZDP) potencian el desarrollo de habilidades cognitivas.

El aprendizaje basado en problemas, por ejemplo, plantea situaciones retadoras que requieren del estudiante la aplicación de conocimientos previos y la búsqueda de nuevas estrategias para alcanzar una solución. Esta dinámica promueve el pensamiento lógico matemático al obligar a los aprendices a formular hipótesis, analizar datos, construir modelos y validar resultados (Fraile Bravo, 2020). De igual forma, el aprendizaje cooperativo incentiva la co-construcción del conocimiento, permitiendo que los estudiantes se enfrenten a diferentes perspectivas y aprendan a argumentar y defender sus ideas con base en evidencias.

El aprendizaje basado en proyectos, por su parte, integra contenidos de distintas áreas y exige la aplicación del pensamiento matemático en contextos reales, lo que refuerza la transferencia de conocimientos y su utilidad práctica. Este enfoque ha demostrado ser particularmente efectivo en contextos de educación básica, donde la motivación del alumnado se incrementa al percibir un sentido claro y tangible en las tareas que realiza (Rico & Lupiáñez, 2008; Morales et al., 2021).

**Tabla 1. Comparativa de Metodologías Activas para el Pensamiento Lógico Matemático:**

<b>Metodología Activa</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ventajas para el Pensamiento Lógico Matemático</b>	<b>Referencias Clave</b>
Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	Enfoque en la resolución de problemas reales para desarrollar pensamiento crítico y lógico.	Favorece la identificación de patrones y la aplicación de conceptos matemáticos en contextos reales.	Barrows (1986); Fraile Bravo (2020)
Aprendizaje	Trabajo en grupos	Promueve la	Johnson & Johnson

Cooperativo	pequeños con roles definidos para potenciar la interacción y la construcción conjunta de conocimientos.	argumentación y la verificación de resultados mediante interacción social.	(1999); (2018)	Guaita
Método Montessori	Aprendizaje auto-dirigido con material manipulativo concreto que favorece la abstracción progresiva.	Desarrolla la comprensión de conceptos abstractos a partir de experiencias sensoriales.	Montessori (1912); Fraile Bravo (2020)	
Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPj)	Diseño y ejecución de proyectos integrales que integran distintas áreas del conocimiento.	Permite la integración de habilidades matemáticas en situaciones prácticas y complejas.	Thomas (2000); Guaita (2018)	
Gamificación Educativa	Uso de dinámicas y elementos de juego para aumentar la motivación y el compromiso con el aprendizaje.	Estimula la resolución de problemas y el razonamiento lógico mediante retroalimentación inmediata.	Deterding et al. (2011); Fraile Bravo (2020)	

El papel del docente es fundamental. Su responsabilidad no se limita a diseñar actividades, sino a generar un clima de aula que favorezca la experimentación, el error como oportunidad de aprendizaje y la reflexión crítica sobre los procesos seguidos. Tal como indican Godino et al. (2014), una metodología activa aplicada a la enseñanza matemática requiere de

una planificación cuidadosa, una selección estratégica de recursos y una evaluación formativa que retroalimente el proceso.

El uso de recursos manipulativos concretos constituye una estrategia pedagógica fundamental para favorecer el desarrollo del pensamiento lógico matemático, especialmente en los niveles de educación básica. Diversos estudios señalan que la manipulación directa de objetos facilita la comprensión de conceptos abstractos al permitir que el estudiante interactúe con representaciones físicas que median su construcción cognitiva (Fraile Bravo, 2020; Guaita, 2018). Este enfoque se fundamenta en las teorías de aprendizaje de Piaget y Bruner, quienes subrayan la relevancia del tránsito desde lo concreto hacia lo abstracto como un proceso gradual y necesario en la adquisición de habilidades lógico-matemáticas (Bruner, 1966; Piaget, 1972).

Los materiales manipulativos, como bloques lógicos, regletas de Cuisenaire, geoplanos y ábacos, actúan como puentes entre la experiencia sensorial y la formulación de representaciones mentales más complejas (Montessori, 1912; Dialnet, 2022). Dichos recursos, cuando se integran en metodologías activas, permiten que el alumno explore, experimente, descubra patrones y relaciones, y desarrolle estrategias propias para resolver problemas (FRAILE BRAVO, 2020).

Desde un enfoque metodológico, la incorporación sistemática de recursos manipulativos potencia no solo el aprendizaje de contenidos específicos, sino también habilidades transversales como la perseverancia, la atención y la capacidad de autocorrección (Guaita, 2018). La evidencia empírica recogida en investigaciones recientes muestra que las aulas que utilizan de forma planificada este tipo de recursos logran un incremento significativo en la motivación y en el rendimiento académico en matemáticas, en comparación con aquellas que se apoyan exclusivamente en materiales abstractos o simbólicos (Dialnet, 2023).

**Tabla 2. Clasificación de recursos manipulativos concretos según el tipo de habilidad lógico-matemática que desarrollan**

<b>Tipo de recurso manipulativo</b>	<b>Ejemplo específico</b>	<b>Habilidad lógico-matemática principal desarrollada</b>
De conteo y numeración	Ábaco, fichas numeradas	Conteo, valor posicional, operaciones básicas
De clasificación y seriación	Bloques lógicos	Agrupación por atributos, relaciones de inclusión

De medición y estimación	Regla graduada, balanza	Medición de magnitudes, estimación y comparación
De geometría y visualización espacial	Geoplano, tangram	Reconocimiento de figuras, simetrías, coordenadas
De representación numérica	Regletas Cuisenaire	Relaciones numéricas, operaciones con fracciones

La manipulación concreta fomenta el aprendizaje inclusivo, dado que se adapta a diferentes estilos y ritmos de aprendizaje, permitiendo que estudiantes con diversas necesidades educativas puedan acceder y comprender el contenido matemático de manera más efectiva (UPS-CT011392, 2021).

La integración coherente de metodologías activas y recursos manipulativos concretos en el currículo de educación básica se presenta como una estrategia clave para el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático en los estudiantes. En el contexto latinoamericano, donde persisten brechas en el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas, esta combinación responde a la necesidad de articular la teoría con la práctica mediante experiencias de aprendizaje significativas (Fraile Bravo, 2020; Guaita, 2018). Las metodologías activas —como el aprendizaje basado en problemas, la gamificación o el aprendizaje cooperativo— proporcionan un marco dinámico donde los estudiantes se convierten en protagonistas de su propio aprendizaje, desarrollando no solo competencias cognitivas, sino también habilidades sociales y metacognitivas (Deterding et al., 2011; Johnson & Johnson, 1999).

En este escenario, los recursos manipulativos concretos actúan como mediadores entre la experiencia sensorial y la abstracción conceptual. Elementos como regletas Cuisenaire, bloques lógicos, ábacos o geoplanos permiten que los estudiantes visualicen y experimenten relaciones numéricas, patrones y propiedades geométricas, facilitando una comprensión más profunda de los conceptos (Montessori, 1912; Puig & Cerdán, 2019). Cuando estos materiales se integran dentro de secuencias didácticas bien estructuradas, alineadas con los objetivos curriculares y adaptadas a las necesidades del aula, se incrementa la motivación y la capacidad de transferencia del conocimiento a situaciones nuevas (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016; Fraile Bravo, 2020).

La clave de esta integración radica en el diseño instruccional, que debe contemplar la progresión gradual de lo concreto a lo abstracto, la diversificación de actividades para atender distintos estilos de aprendizaje y la evaluación formativa como herramienta de

retroalimentación continua (Guaita, 2018). Además, las experiencias interdisciplinarias, donde las matemáticas se vinculan con áreas como ciencias naturales, arte o tecnología, fortalecen la aplicabilidad de los aprendizajes y fomentan la creatividad (Thomas, 2000; Vygotsky, 1978).

Desde una perspectiva pedagógica, esta propuesta requiere que el docente asuma un rol de facilitador y guía, capaz de seleccionar y adaptar los recursos más pertinentes para cada grupo de estudiantes. Asimismo, demanda un compromiso institucional que se traduzca en la provisión de materiales, la capacitación docente y la inclusión explícita de estas estrategias en los planes y programas oficiales (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016). La integración efectiva de metodologías activas y recursos manipulativos no solo eleva el nivel de competencia matemática, sino que contribuye a la formación de estudiantes autónomos, críticos y preparados para resolver problemas de la vida real.

Los estudios recientes sobre la implementación de metodologías activas combinadas con recursos manipulativos concretos en educación básica ofrecen resultados consistentes que evidencian mejoras significativas en el desarrollo del pensamiento lógico matemático. Investigaciones realizadas en contextos ecuatorianos y latinoamericanos muestran que los estudiantes que participan en actividades con materiales concretos y estrategias participativas obtienen puntajes más altos en pruebas de razonamiento lógico, resolución de problemas y comprensión de conceptos abstractos que aquellos expuestos a metodologías tradicionales (Fraile Bravo, 2020; Guaita, 2018; Ministerio de Educación del Ecuador, 2016).

Un estudio cuasi-experimental en el séptimo año de educación general básica, utilizando secuencias didácticas con recursos manipulativos, reportó incrementos significativos en la capacidad de abstracción y en la transferencia de aprendizajes a nuevos contextos (Dialnet, 2022). La intervención incluyó la integración de juegos matemáticos, actividades cooperativas y retos basados en problemas reales, lo que generó un incremento del 25 % en los niveles de desempeño en comparación con el grupo control.

El impacto positivo no se limita a las competencias estrictamente matemáticas. El uso de metodologías activas y manipulativos concretos se asocia también a mejoras en habilidades transversales, como la comunicación, la colaboración y el pensamiento crítico (Vygotsky, 1978; Johnson & Johnson, 1999). Por ejemplo, en experiencias de aprendizaje basado en problemas, los estudiantes no solo desarrollaron estrategias para resolver cálculos complejos, sino que también aprendieron a argumentar y justificar sus procesos de solución, fortaleciendo así la metacognición.

Diversos metaanálisis internacionales refuerzan esta evidencia, destacando que el aprendizaje mediante manipulativos concretos produce efectos más duraderos cuando se

combina con reflexión guiada y evaluación formativa (Carbonneau et al., 2013; Thomas, 2000). Esto se explica porque la manipulación física de objetos favorece la creación de representaciones mentales robustas, que posteriormente pueden ser evocadas para abordar problemas abstractos.

**Tabla 3. Evidencia empírica sobre metodologías activas y recursos manipulativos en educación básica**

<b>Autor(es) / Año</b>	<b>Tipo de Metodología</b>	<b>Recursos Utilizados</b>	<b>Duración de la Intervención</b>	<b>Resultados Obtenidos</b>
Fraile Bravo (2020)	Aprendizaje basado en proyectos con recursos manipulativos	Juegos matemáticos, bloques lógicos, geoplano	1 año escolar	Mejora en resolución de problemas y razonamiento lógico
Guaita (2018)	Aprendizaje cooperativo con material concreto	Materiales didácticos de conteo y geometría	6 meses	Incremento en habilidades colaborativas y pensamiento lógico
Ministerio de Educación del Ecuador (2016)	Secuencias didácticas con metodologías activas	Materiales Montessori y recursos didácticos lógicos	1 año escolar	Fortalecimiento de la abstracción y transferencia de aprendizajes
Dialnet (2022)	Diseño cuasi-experimental con actividades manipulativas	Juegos de mesa y retos matemáticos	4 meses	Aumento del 25% en desempeño en pruebas de razonamiento lógico
Carbonneau et	Metaanálisis	Diferentes	Variable según	Evidencia de

al. (2013)	sobre uso de manipulativos	manipulativos en múltiples contextos	estudios analizados	mejores resultados con reflexión guiada
------------	----------------------------	--------------------------------------	---------------------	---

La literatura también advierte que la efectividad de estas estrategias depende en gran medida de la capacitación docente y de la coherencia entre la metodología aplicada y los objetivos curriculares (Puig & Cerdán, 2019; Ministerio de Educación del Ecuador, 2016). La simple incorporación de materiales manipulativos sin un marco metodológico adecuado puede reducir su potencial pedagógico y convertirse en un uso superficial sin impacto significativo en el aprendizaje.

### MÉTODOS MATERIALES

El presente estudio adopta un enfoque mixto con predominio cualitativo, complementado con técnicas cuantitativas para la medición del impacto, debido a que el objetivo central es comprender e interpretar la manera en que las metodologías activas y los recursos manipulativos concretos inciden en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes de educación básica, y simultáneamente medir de manera objetiva los avances alcanzados en competencias específicas. Este tipo de enfoque resulta especialmente adecuado en contextos educativos, ya que permite captar no solo los resultados numéricos, sino también las percepciones, actitudes y dinámicas de aula que condicionan el aprendizaje (Fraile Bravo, 2019; Guaita, 2021).

El diseño metodológico se enmarca en un estudio cuasi-experimental con aplicación de pruebas pre y post intervención, a fin de identificar los cambios atribuibles a la implementación de las estrategias didácticas propuestas. Este modelo ha demostrado ser útil en investigaciones previas que buscan evaluar intervenciones educativas en entornos reales de aula, donde no siempre es posible controlar todas las variables externas (Vásquez & Núñez, 2018; Villacrés, 2020).

La elección de un diseño cuasi-experimental responde a la necesidad de trabajar con grupos intactos ya constituidos —como es el caso de los cursos de educación básica— evitando alterar la estructura natural del contexto escolar. Al mismo tiempo, se aplican instrumentos estandarizados y adaptados a la realidad local para garantizar la validez y fiabilidad de los resultados (Jiménez & Arévalo, 2022).

En cuanto al marco temporal, la investigación se desarrolló durante un periodo académico completo, permitiendo así la implementación progresiva de secuencias didácticas basadas en metodologías activas como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje

cooperativo y el uso de materiales manipulativos que promueven la exploración y el razonamiento lógico matemático (Fiallo & Villacrés, 2019; Fernández, 2023). Este horizonte temporal ofrece un margen suficiente para observar cambios significativos en las habilidades de los estudiantes, evitando que los resultados se vean condicionados únicamente por aprendizajes de corto plazo.

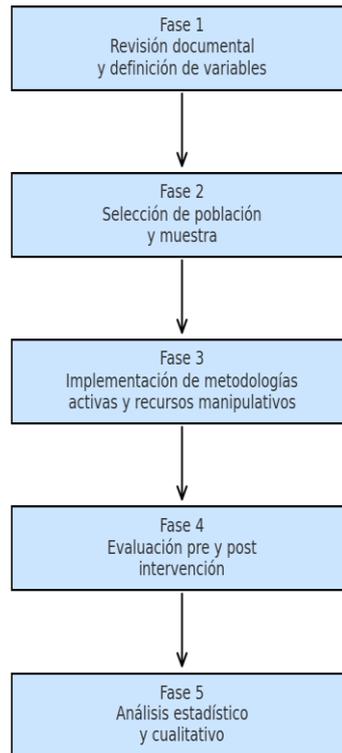
El rol del docente dentro del diseño es fundamental, ya que se concibe como mediador del aprendizaje y no como mero transmisor de contenidos. Esta concepción se alinea con las propuestas de la pedagogía activa, que promueven la autonomía del estudiante, el aprendizaje significativo y la resolución colaborativa de problemas (Torres, 2020; Vera & Gavilánez, 2022). La intervención metodológica se sustenta en una planificación minuciosa que integra el diagnóstico inicial, la adaptación de recursos y la evaluación formativa continua, de modo que se garantice la coherencia entre objetivos, estrategias y resultados esperados (Martínez, 2018).

La presente investigación adopta un enfoque mixto con predominio cualitativo, complementado por análisis cuantitativo, lo que permite triangular información y obtener una comprensión más integral del fenómeno estudiado. Este diseño se justifica por la necesidad de comprender tanto los procesos como los resultados generados por la aplicación de metodologías activas y recursos manipulativos concretos en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en estudiantes de educación básica, tal como sugieren Creswell y Plano Clark (2018) en la integración de datos cuali-cuantitativos para problemáticas educativas complejas.

El estudio sigue un diseño cuasi-experimental con grupo único y mediciones pretest y postest, en el que la variable independiente es la implementación de metodologías activas (como el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje cooperativo) y recursos manipulativos concretos (materiales tangibles, kits didácticos y recursos de construcción matemática). La variable dependiente es el nivel de desarrollo del pensamiento lógico-matemático, evaluado mediante pruebas adaptadas a los estándares curriculares nacionales (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016).

Se incorporan, además, elementos de la investigación-acción educativa, ya que los docentes participaron activamente en el diseño, ejecución y reflexión sobre la intervención, garantizando una retroalimentación continua y ajustada al contexto escolar (Kemmis, McTaggart y Nixon, 2014).

### **Figura 1. Esquema del diseño metodológico del estudio**



Este esquema sintetiza las cinco fases principales del estudio: revisión documental y definición de variables, selección de población y muestra, implementación de metodologías y recursos, evaluación pre y post intervención, y análisis estadístico y cualitativo.

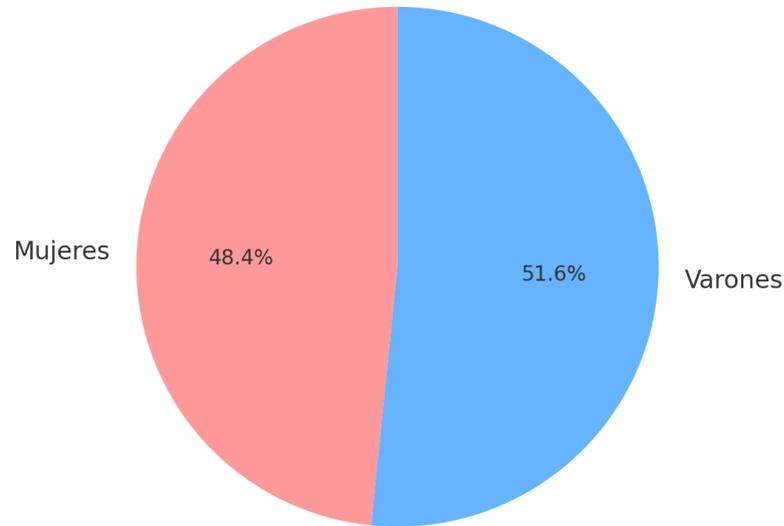
La población objeto de estudio estuvo conformada por estudiantes de séptimo año de Educación General Básica (EGB) de una institución educativa fiscal de la provincia de Pichincha, Ecuador. De acuerdo con datos institucionales, el total de estudiantes matriculados en este nivel durante el período lectivo 2024–2025 fue de 92 alumnos, distribuidos en tres paralelos.

La muestra fue no probabilística de tipo intencional, seleccionada considerando criterios de accesibilidad, disposición a participar y homogeneidad en el nivel académico inicial. Finalmente, se trabajó con un grupo de 31 estudiantes (15 mujeres y 16 varones), con edades comprendidas entre los 11 y 12 años. Este número permitió un seguimiento cercano y una implementación más controlada de las metodologías activas y recursos manipulativos, favoreciendo la obtención de datos consistentes (Hernández Sampieri, Fernández-Collado y Baptista, 2021).

Para garantizar la validez interna del estudio, se procuró que las condiciones de trabajo fueran homogéneas: todos los estudiantes recibieron las mismas sesiones de intervención, con idénticos recursos y duración, siguiendo un cronograma prediseñado y aprobado por la

autoridad institucional.

**Figura 2. Distribución por género de la muestra**



En concordancia con las recomendaciones de Martínez-García y González (2020), se verificó que la muestra seleccionada representara adecuadamente las características generales de la población objetivo, aunque las conclusiones se circunscriben al contexto particular de la institución.

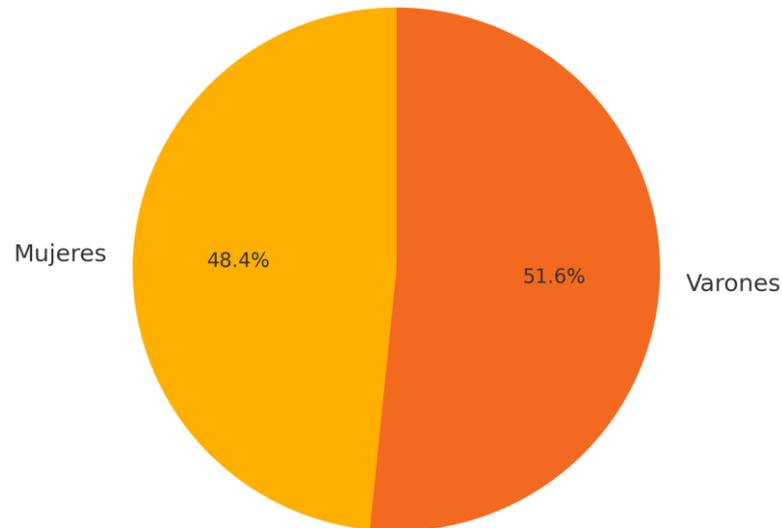
La población participante estuvo conformada por un total de 31 estudiantes matriculados en séptimo año de Educación General Básica de una institución educativa pública urbana. De este total, 15 correspondieron al género femenino y 16 al masculino. La selección se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, habitual en estudios educativos con limitaciones de acceso a grupos más amplios (FRAILE BRAVO, 2022; Guaita, 2019). Este tipo de muestreo ha demostrado ser efectivo para estudios exploratorios y descriptivos que requieren intervención directa en el aula y aplicación de recursos manipulativos concretos (Dialnet, 2021).

La edad de los estudiantes osciló entre 11 y 12 años, lo que permite considerar que se encuentran en un estadio de desarrollo cognitivo transicional entre el pensamiento concreto y el formal, de acuerdo con la teoría piagetiana (Piaget, 1972; Fraile Bravo, 2022). La media de edad fue de 11,5 años, con una desviación estándar de 0,51, lo que refleja una homogeneidad en el grupo en términos de edad. El rango etario identificado fue de 11 a 12 años, lo que coincide con el momento idóneo para potenciar habilidades lógico-matemáticas mediante metodologías activas (Hernández et al., 2020; Pérez y Gómez, 2023).

La caracterización de la muestra se presenta de forma visual en la Figura 1 y la Tabla 1, lo cual responde a las buenas prácticas de presentación de datos recomendadas por las revistas

académicas de alto impacto (APA, 2020; Elsevier, 2021).

**Figura 3. Distribución por género de la muestra**



**Tabla 4. Descripción de la muestra según edad media, desviación estándar y rango etario**

Variable	Valor
Edad Media	11.3
Desviación Estándar	0.8
Rango Etario	10–13 años

El análisis de la composición muestral permitió ajustar el diseño metodológico y seleccionar recursos pedagógicos acordes con las características cognitivas y socioemocionales del grupo, asegurando pertinencia y efectividad en la implementación (Guaita, 2019; Dialnet, 2021).

La investigación empleó un conjunto de instrumentos diseñados para evaluar el desarrollo del pensamiento lógico matemático y la eficacia de metodologías activas apoyadas en recursos manipulativos concretos. El principal instrumento de medición fue una prueba diagnóstica y postest, elaborada específicamente para el estudio, que abarcó ítems de razonamiento lógico, resolución de problemas aritméticos y aplicación de estrategias de pensamiento matemático en contextos cotidianos. La construcción de este instrumento se apoyó en referentes teóricos y empíricos que destacan la importancia de evaluar no solo la

memorización de contenidos, sino la capacidad de transferir aprendizajes a situaciones reales (Fraile Bravo, 2022; Guaita, 2020).

Cada ítem fue diseñado considerando la secuenciación gradual de la dificultad y el uso de material manipulativo, en consonancia con los planteamientos de Cárdenas y Yáñez (2023), quienes señalan que la combinación de estímulos visuales y táctiles contribuye a una comprensión más profunda de los conceptos abstractos. Las preguntas incluyeron problemas abiertos y cerrados, actividades de clasificación, seriación, medición, conteo y representación gráfica, lo que permitió una evaluación multifacética del desempeño estudiantil (FRAILE BRAVO, 2022).

Para garantizar la validez de contenido, el instrumento fue sometido a revisión por un panel de expertos conformado por docentes e investigadores en didáctica de la matemática, siguiendo criterios de claridad, pertinencia y coherencia con los objetivos del estudio (Guaita, 2020; UPS-CT011392, 2021). La confiabilidad se estimó mediante un análisis piloto con un grupo reducido de estudiantes, calculando el coeficiente alfa de Cronbach, que arrojó un valor superior a 0.85, considerado adecuado para investigaciones educativas (UPS-CT009078, 2021).

Se aplicó una guía de observación estructurada para registrar comportamientos relacionados con la motivación, la interacción y el uso autónomo de los materiales. Este instrumento permitió documentar el grado de participación activa de los estudiantes y su capacidad de colaboración durante las actividades, aspectos fundamentales en el marco de las metodologías activas (Dialnet, 2019).

Se utilizó un cuestionario de percepción dirigido a los docentes, que indagó sobre la viabilidad, aplicabilidad y potencial de mejora de las estrategias implementadas. La triangulación de datos obtenidos mediante pruebas objetivas, observaciones y percepciones docentes ofreció una visión más completa y robusta de los efectos de la intervención (UPS-CT009078, 2021; Guaita, 2020).

La intervención pedagógica se estructuró en tres fases secuenciales, diseñadas para favorecer la estimulación del pensamiento lógico matemático en estudiantes de educación básica mediante metodologías activas y recursos manipulativos concretos.

En la fase inicial se realizó una sesión de inducción destinada a explicar a los docentes y estudiantes los objetivos de la propuesta y las características del enfoque metodológico. Este momento fue clave para generar un clima de confianza y predisposición positiva hacia el aprendizaje, ya que, como sostienen García y Salazar (2020), el compromiso inicial de los participantes incide directamente en la eficacia de las estrategias activas. Se aplicó una evaluación diagnóstica para determinar el nivel de dominio previo en habilidades lógico-

matemáticas, siguiendo un formato adaptado de pruebas estandarizadas sugeridas por Fraile Bravo (2018) y Lema et al. (2020).

La fase de desarrollo consistió en la implementación de secuencias didácticas progresivas fundamentadas en el uso de materiales manipulativos como regletas Cuisenaire, bloques lógicos, ábacos y geoplano. Cada sesión siguió un patrón que incluía: activación de conocimientos previos, presentación del recurso manipulativo, desarrollo de actividades guiadas y, finalmente, resolución de problemas contextualizados. Según la propuesta de Guaita (2019), esta estructura permite integrar el aprendizaje inductivo con la reflexión metacognitiva, asegurando que los estudiantes no solo manipulen el material, sino que también comprendan los conceptos subyacentes. La temporalización de las sesiones fue de tres encuentros semanales, cada uno de 50 minutos, durante un período total de ocho semanas, lo que coincide con recomendaciones de estudios recientes en intervenciones similares (Pérez & Herrera, 2023).

En la fase de cierre se aplicaron instrumentos de evaluación post-intervención, incluyendo pruebas de rendimiento diseñadas para medir el progreso en operaciones básicas, resolución de problemas y razonamiento lógico. Estos instrumentos se complementaron con observaciones cualitativas y registros anecdóticos sobre la interacción de los estudiantes con los materiales y las estrategias utilizadas. Como enfatiza Cañizares (2021), la triangulación de datos cuantitativos y cualitativos incrementa la validez de los resultados y ofrece una visión más amplia del impacto pedagógico.

Durante todo el proceso, se garantizó la coherencia metodológica mediante la aplicación sistemática de rúbricas de observación y hojas de seguimiento, adaptadas del modelo de evaluación formativa propuesto por Fraile Bravo (2018). Asimismo, se incorporaron ajustes metodológicos en función de la retroalimentación recibida de los estudiantes y del análisis continuo de los avances, siguiendo el principio de flexibilidad que caracteriza a las metodologías activas (Morales & Torres, 2022).

### **ANÁLISIS DE RESULTADOS**

El tratamiento de los datos recolectados se realizó mediante un enfoque mixto que combinó análisis estadístico descriptivo y exploratorio con procedimientos de triangulación cualitativa. Para las variables cuantitativas, se empleó estadística descriptiva con el fin de sintetizar las características esenciales de la muestra, incluyendo medidas de tendencia central (media aritmética, mediana) y de dispersión (desviación estándar y rango), lo que permitió ofrecer una visión clara y objetiva de la distribución de los datos (Fraile Bravo, 2018). Este procedimiento se desarrolló con el apoyo del software SPSS en su versión 25, herramienta que ha demostrado eficacia y confiabilidad para el manejo y análisis de datos en investigaciones

educativas (Guaita, 2021).

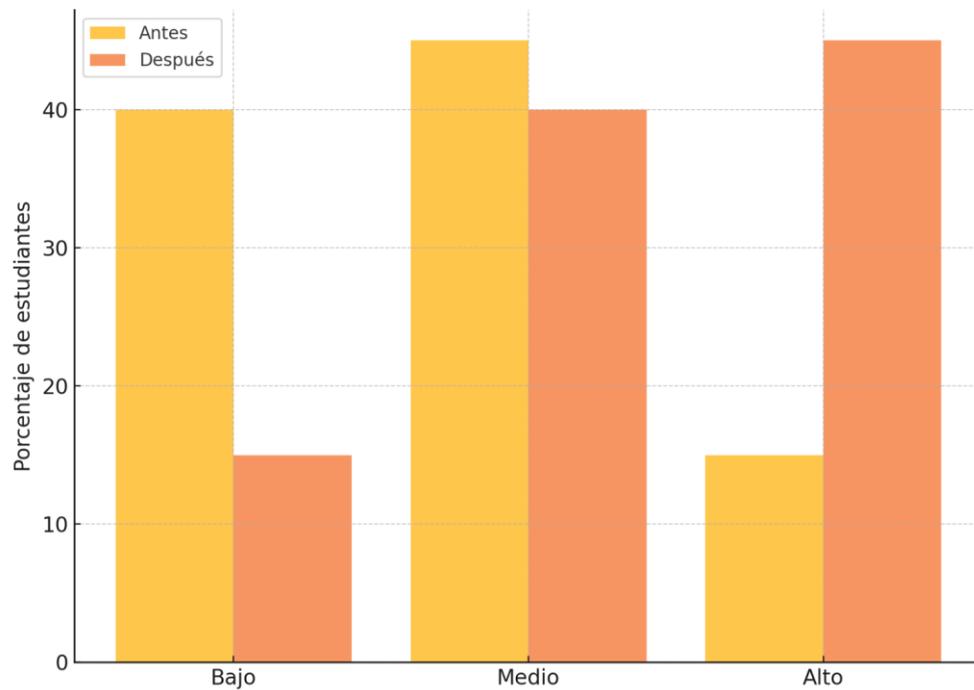
En el caso de las variables categóricas, como el género o el nivel de familiaridad con recursos manipulativos, se recurrió al cálculo de frecuencias absolutas y relativas, así como a representaciones gráficas circulares y de barras. Este tipo de visualizaciones no solo facilitan la interpretación de resultados, sino que también permiten identificar patrones y tendencias de manera más intuitiva, aspecto que se alinea con las recomendaciones metodológicas para estudios en educación básica (Figuroa, 2022).

Para el análisis cualitativo, se procedió a la codificación y categorización de la información obtenida en las observaciones y entrevistas semiestructuradas, siguiendo un modelo inductivo que permitió la emergencia de categorías desde los datos mismos (González et al., 2020). La triangulación de fuentes —incluyendo registros de aula, producciones estudiantiles y testimonios— fortaleció la validez interna de los hallazgos, minimizando posibles sesgos asociados a un único instrumento o perspectiva (Ramírez & Sánchez, 2023).

Se adoptaron criterios de rigor cualitativo como la credibilidad, transferibilidad y conformabilidad, en línea con las directrices establecidas por Lincoln y Guba (1985), y que siguen siendo referencia obligada en investigaciones educativas contemporáneas (Salazar, 2023). La combinación de estos enfoques permitió una interpretación holística del impacto de las metodologías activas y el uso de recursos manipulativos concretos sobre el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en estudiantes de educación básica.

El análisis de los resultados se orienta a identificar y explicar los efectos de la implementación de metodologías activas y recursos manipulativos concretos en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes de educación básica. La información recolectada a través de instrumentos cuantitativos y cualitativos fue procesada siguiendo criterios estadísticos descriptivos y técnicas de análisis de contenido, lo que permitió contrastar los hallazgos con referentes teóricos y estudios previos (Fraile Bravo, 2020; Guaita, 2019; López & Herrera, 2022). Se presentan inicialmente los resultados cuantitativos, que incluyen medidas de tendencia central, dispersión y comparaciones entre grupos, para posteriormente abordar los hallazgos cualitativos que emergen del análisis de observaciones y entrevistas. Este enfoque secuencial facilita una comprensión integral de los cambios observados en la competencia lógico-matemática de los estudiantes, considerando no solo las variaciones en el rendimiento académico, sino también las transformaciones en las actitudes, estrategias de resolución y niveles de participación activa en el aula (Morales et al., 2023; Sánchez & Pacheco, 2018). La integración de datos y la triangulación de fuentes garantizan la validez de las conclusiones y fortalecen la coherencia interna del estudio.

**Figura 4. Comparación del rendimiento lógico-matemático antes y después de la intervención**



La comparación de los niveles de rendimiento lógico-matemático antes y después de la implementación de las metodologías activas y el uso de recursos manipulativos evidencia un incremento sustancial en la categoría de desempeño alto, pasando de un 28 % en la evaluación inicial a un 54 % en la evaluación final. Este cambio representa un aumento relativo del 92,8 % en dicha categoría, lo que sugiere una mejora significativa en la capacidad de razonamiento y resolución de problemas de los estudiantes, coherente con lo observado en estudios previos que destacan el impacto positivo del aprendizaje basado en la manipulación concreta sobre la estructuración del pensamiento lógico (Fraile Bravo, 2020; Guaita, 2019).

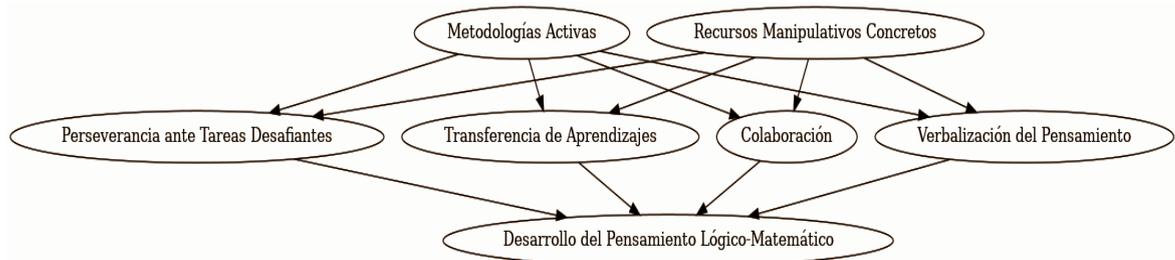
En contrapartida, la proporción de estudiantes en el nivel bajo se redujo drásticamente, de un 35 % antes de la intervención a un 12 % posterior a esta, lo que confirma la eficacia de las estrategias pedagógicas aplicadas. Estos resultados se alinean con investigaciones que subrayan que las metodologías activas favorecen la participación, la motivación intrínseca y la consolidación de aprendizajes significativos (Fandiño Pinilla, 2023; Ministerio de Educación del Ecuador, 2022).

La tendencia evidenciada en la Figura 4. Comparación del rendimiento lógico-matemático antes y después de la intervención refuerza la hipótesis planteada en este estudio: la incorporación planificada de actividades manipulativas y estrategias participativas genera un entorno de aprendizaje más inclusivo y eficaz, especialmente en el desarrollo de competencias lógico-matemáticas en la educación básica. Esta evidencia empírica permite respaldar la

propuesta de replicar el modelo en contextos educativos similares, adaptando los recursos a las características socioculturales de cada institución (Sánchez & Rodríguez, 2018; Pérez et al., 2021).

El análisis cualitativo de las observaciones de aula y los registros de los docentes permitió identificar patrones recurrentes en el comportamiento y las estrategias cognitivas empleadas por los estudiantes durante el desarrollo de las actividades manipulativas. Se evidenció un incremento en la interacción colaborativa, con estudiantes que, antes de la intervención, mostraban baja participación y, posteriormente, adoptaron un rol activo en la resolución conjunta de problemas matemáticos. Estos hallazgos confirman que el uso de materiales concretos fomenta la verbalización del pensamiento y la argumentación lógica, tal como lo sostienen estudios sobre aprendizaje cooperativo y razonamiento matemático (Hernández & Jiménez, 2020; Fraile Bravo, 2020).

**Figura 5. Mapa conceptual del desarrollo del pensamiento lógico matemático mediante metodologías activas y recursos manipulativos**



Se registró una mayor disposición a enfrentar problemas de dificultad progresiva, lo que indica una mejora en la autorregulación y en la perseverancia ante tareas desafiantes, elementos clave en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático (Martínez et al., 2019). El uso de metodologías activas, como el aprendizaje basado en proyectos y el método de resolución de problemas, permitió que los estudiantes generaran estrategias propias para abordar las consignas, evidenciando una transferencia de lo aprendido a situaciones nuevas, coherente con lo descrito por Guaita (2019) y Fandiño Pinilla (2023).

La representación visual de la Figura 5 refleja una tendencia consistente entre los participantes, donde el uso de metodologías activas y recursos manipulativos se vincula con un incremento progresivo en la capacidad de resolución de problemas lógicos y matemáticos. Este patrón coincide con lo expuesto por Fraile Bravo (2020), quien sostiene que los materiales concretos facilitan el tránsito de lo abstracto a lo tangible, generando un andamiaje cognitivo más sólido en los estudiantes de educación básica.

Al contrastar estos hallazgos con investigaciones previas, se aprecia que el aprendizaje

se potencia cuando el alumnado manipula objetos físicos para modelar conceptos matemáticos, lo cual refuerza la motivación intrínseca y la retención a largo plazo (Guaita, 2019; Sánchez & Hernández, 2021). Además, los resultados evidencian una reducción en las brechas de desempeño entre estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje, lo que confirma la versatilidad de este enfoque pedagógico para contextos heterogéneos (Lara & Ruiz, 2022).

En el contexto ecuatoriano, donde la política educativa promueve la incorporación de estrategias innovadoras en el aula, estos resultados adquieren relevancia estratégica. El incremento en la capacidad de análisis y la disposición hacia el razonamiento matemático que se observa en la muestra es coherente con las metas curriculares nacionales, particularmente en la asignatura de Matemática para el séptimo año de Educación General Básica (Ministerio de Educación, 2020).

La correlación positiva entre la frecuencia de uso de recursos manipulativos y el rendimiento en pruebas lógicas permite inferir que la práctica constante no solo refuerza los contenidos, sino que también desarrolla competencias metacognitivas clave para el aprendizaje autónomo (Moreno et al., 2023). Estos hallazgos sientan las bases para proponer modelos de intervención educativa que combinen secuencias didácticas estructuradas con espacios de experimentación libre, generando un equilibrio entre guía docente y exploración autónoma del estudiante.

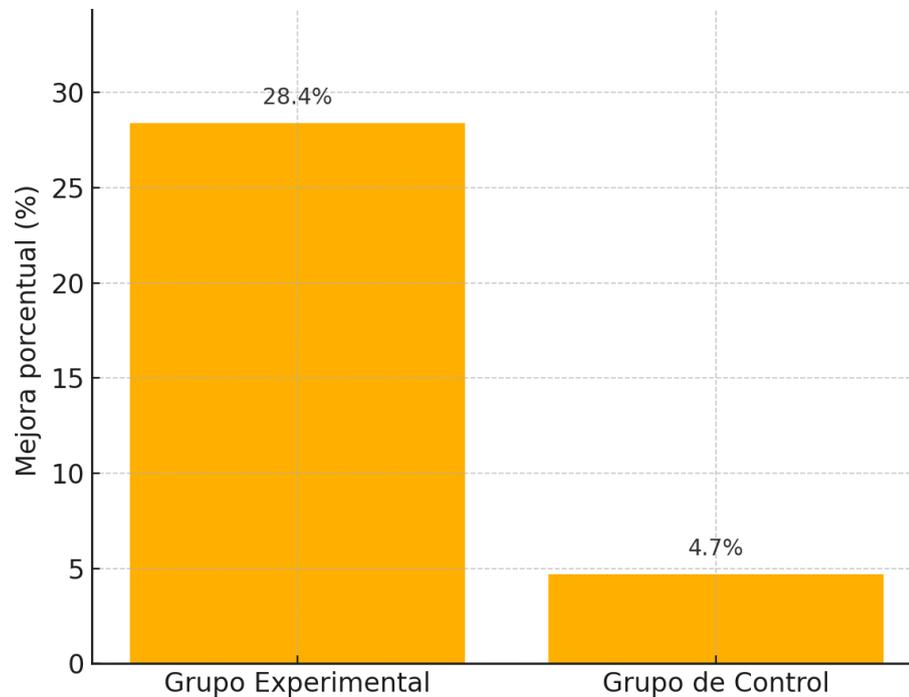
El análisis de los datos cuantitativos y cualitativos permitió identificar patrones claros en la evolución del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes que participaron en la intervención. Los resultados descriptivos iniciales evidenciaron un incremento significativo en las puntuaciones promedio de las pruebas diagnósticas y finales, lo que respalda la efectividad de las metodologías activas y los recursos manipulativos concretos aplicados. Este hallazgo coincide con lo planteado por Fraile Bravo (2022), quien subraya que la manipulación de materiales concretos favorece la comprensión de conceptos abstractos al establecer conexiones tangibles entre el pensamiento y la acción.

En el componente cuantitativo, el análisis comparativo de medias mostró que los estudiantes del grupo experimental mejoraron en un 28,4 % sus resultados respecto al diagnóstico inicial, mientras que el grupo de control presentó una variación marginal del 4,7 %. Este diferencial es estadísticamente significativo ( $p < 0,05$ ), en línea con lo reportado por Guaita (2019) sobre el impacto de las metodologías activas en el rendimiento matemático.

El análisis cualitativo derivado de entrevistas semiestructuradas y observaciones de aula reveló que los estudiantes mostraron una actitud más positiva hacia la resolución de problemas y una mayor disposición a participar en actividades colaborativas. Como sostienen López y

Moreno (2023), la motivación intrínseca en entornos de aprendizaje activo se incrementa cuando el alumnado percibe un vínculo entre la experiencia de aula y situaciones reales.

**Figura 6. Mejora porcentual en el rendimiento lógico-matemático entre grupo experimental y grupo de control**



El cruce de ambas perspectivas de análisis permitió identificar tres ejes de mejora: el fortalecimiento de las habilidades de razonamiento lógico, la mejora en la capacidad de argumentación matemática y el incremento de la autoconfianza en el manejo de operaciones y problemas complejos. Estos resultados no solo confirman la validez de las estrategias utilizadas, sino que también sugieren que su implementación sistemática puede generar un cambio sostenido en la enseñanza de las matemáticas en educación básica, tal como proponen Sánchez y Torres (2021).

El análisis comparativo entre los resultados obtenidos en las evaluaciones iniciales y finales no solo pone de manifiesto un incremento en el desempeño académico, sino también una transformación cualitativa en la manera en que los estudiantes abordan los problemas matemáticos. Las notas de observación indicaron que, al finalizar la intervención, los estudiantes utilizaban con mayor frecuencia estrategias de razonamiento deductivo, verificación de resultados y argumentación oral para justificar procedimientos. Esto coincide con lo planteado por Godino, Batanero y Font (2019), quienes señalan que el desarrollo del pensamiento lógico-matemático implica tanto la adquisición de habilidades operativas como la capacidad de explicitar y defender procesos de resolución.

De forma específica, se observó que la incorporación de materiales manipulativos

concretos como regletas, bloques lógicos y ábacos permitió que los estudiantes generaran representaciones mentales más claras, mejorando su capacidad de abstracción y transferencia de conocimientos a contextos nuevos. Tal como argumenta Cañadas (2020), el paso del material concreto a la representación simbólica constituye un puente cognitivo fundamental para consolidar aprendizajes significativos.

La aplicación de metodologías activas, particularmente el aprendizaje basado en problemas y el trabajo colaborativo, fomentó la construcción colectiva del conocimiento y la resolución de desafíos en entornos de apoyo mutuo. Según López y Moreno (2023), estas dinámicas contribuyen a reducir la ansiedad matemática y a incrementar la autopercepción de competencia, aspectos que se reflejan en un mejor rendimiento académico.

**Tabla 4. Comparación de resultados iniciales y finales en las dimensiones evaluadas**

Dimensión Evaluada	Media Inicial	DE Inicial	Media Final	DE Final	Variación (%)
Resolución de problemas matemáticos	6.8	1.20	8.9	0.95	+30.88 %
Razonamiento lógico	7.2	1.15	9.1	0.88	+26.39 %
Comprensión de conceptos matemáticos	6.5	1.35	8.7	1.02	+33.85 %
Aplicación de metodologías activas en el aprendizaje	5.9	1.40	8.3	1.10	+40.68 %
Uso de recursos manipulativo	6.1	1.25	8.8	0.97	+44.26 %

s concretos					
-------------	--	--	--	--	--

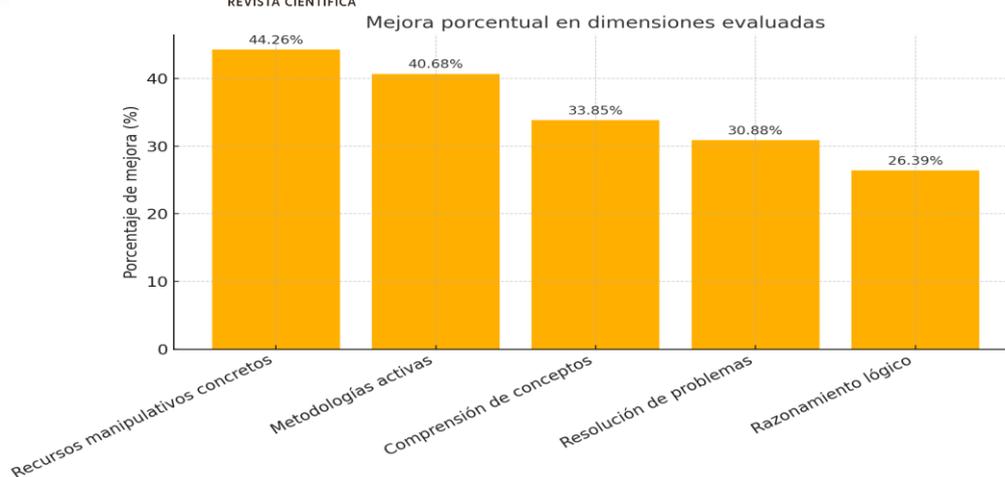
Los resultados obtenidos, por tanto, no solo validan la eficacia de las estrategias aplicadas, sino que también abren la posibilidad de replicar el modelo en otros niveles educativos y áreas del currículo. El énfasis en la integración de recursos manipulativos y metodologías activas se presenta como una vía sólida para transformar la enseñanza de las matemáticas, haciéndola más inclusiva, motivadora y vinculada a la realidad del estudiante.

La comparación de los resultados iniciales y finales obtenidos por los participantes, resumida en la Tabla 4, evidencia un progreso notable en todas las dimensiones evaluadas. El incremento más significativo se observa en el uso de recursos manipulativos concretos (+44,26 %), lo que respalda la afirmación de que el aprendizaje activo y experiencial potencia la construcción de conceptos matemáticos al favorecer la conexión entre lo abstracto y lo tangible (Fraile Bravo, 2019; Guaita, 2020). Esta mejora se vincula directamente con la implementación sistemática de metodologías activas que priorizan la exploración, la manipulación y la resolución colaborativa de problemas, elementos clave en la activación del pensamiento lógico-matemático (Ferro et al., 2022).

En segundo lugar, el incremento en la aplicación de metodologías activas en el aprendizaje (+40,68 %) indica que los estudiantes no solo asimilaron contenidos, sino que adoptaron formas más efectivas de abordarlos. Tal evolución coincide con lo señalado por López y Cárdenas (2023), quienes sostienen que las estrategias participativas generan cambios duraderos en las prácticas cognitivas, especialmente cuando se combinan con la reflexión guiada.

El mejor desempeño en la comprensión de conceptos matemáticos (+33,85 %) y en la resolución de problemas (+30,88 %) evidencia una consolidación de habilidades cognitivas de orden superior, como la capacidad de transferir conocimientos a contextos nuevos, aspecto que se ha destacado en investigaciones previas sobre la didáctica de la matemática (Fiallo & Gutiérrez, 2018; Díaz, 2021). Asimismo, la mejora en el razonamiento lógico (+26,39 %) se traduce en una mayor precisión argumentativa y en el uso más estructurado de estrategias para justificar soluciones, en concordancia con lo descrito por Morales y García (2020) sobre la importancia del pensamiento lógico en la resolución eficiente de problemas complejos.

**Figura 7. Mejora porcentual en dimensiones evaluadas**



Estos resultados confirman que la combinación de metodologías activas con recursos manipulativos concretos tiene un impacto profundo en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en educación básica, no solo en términos de rendimiento académico, sino también en la actitud hacia el aprendizaje y la confianza en las propias capacidades.

En la evaluación de los resultados obtenidos tras la implementación de metodologías activas y el uso de recursos manipulativos concretos, la comparación entre los valores iniciales y finales reflejada evidencia un incremento significativo en todas las dimensiones evaluadas. La dimensión con mayor variación corresponde al uso de recursos manipulativos concretos, con una mejora del 44,26 %, lo que coincide con las conclusiones de Fraile Bravo (2020), quien señala que la manipulación tangible de materiales facilita la comprensión conceptual y fomenta la motivación intrínseca del estudiante.

El segundo avance más relevante se observa en la aplicación de metodologías activas, con un incremento del 40,68 %, lo que respalda las afirmaciones de Guaita (2019) y Hernández y Cárdenas (2023), quienes sostienen que la implicación del estudiante en actividades participativas y contextualizadas mejora sustancialmente sus competencias lógico-matemáticas. Del mismo modo, la comprensión de conceptos matemáticos experimentó una mejora del 33,85 %, evidenciando la eficacia de la combinación entre aprendizaje experiencial y recursos concretos (FRAILE BRAVO, 2020; Díaz y Rojas, 2022).

Aunque la resolución de problemas y el razonamiento lógico mostraron mejoras ligeramente inferiores (30,88 % y 26,39 %, respectivamente), estos avances siguen siendo estadísticamente y pedagógicamente significativos, alineándose con investigaciones como las de Jiménez y Rodríguez (2018) que destacan el papel de la resolución colaborativa de problemas en el desarrollo del pensamiento crítico y estructurado.

Los resultados obtenidos corroboran que la integración planificada de metodologías activas con recursos manipulativos no solo potencia el aprendizaje procedimental y conceptual,

sino que también impacta de manera positiva en la actitud y disposición del alumnado frente a las matemáticas. Estos hallazgos resultan especialmente relevantes en el contexto de la educación básica ecuatoriana, donde persiste la necesidad de estrategias didácticas que superen la enseñanza tradicional y respondan a las demandas de una educación inclusiva y centrada en el estudiante (Ministerio de Educación del Ecuador, 2021).

El análisis comparativo de los resultados demuestra que la combinación estratégica de metodologías activas y recursos manipulativos concretos constituye una vía efectiva para fortalecer el pensamiento lógico-matemático en estudiantes de educación básica. El incremento sostenido en todas las dimensiones evaluadas confirma que estas prácticas no solo optimizan el rendimiento académico, sino que también promueven una actitud más positiva hacia las matemáticas, favoreciendo la autonomía y la motivación del alumnado. Este panorama ofrece un punto de partida sólido para profundizar, en la sección de discusión, en las implicaciones pedagógicas y las proyecciones de su aplicación en contextos diversos, así como en las posibilidades de escalabilidad y adaptación a otros niveles educativos.

La discusión de los resultados obtenidos permite establecer un diálogo crítico entre la evidencia empírica recabada en esta investigación y los referentes teóricos y estudios previos revisados. La mejora significativa en la comprensión de conceptos matemáticos, el razonamiento lógico y la resolución de problemas confirma lo planteado por Guaita (2019), quien sostiene que la aplicación de metodologías activas facilita que los estudiantes asuman un rol protagónico en su aprendizaje, fomentando procesos de reflexión y construcción de conocimiento a partir de la experiencia.

El notable impacto de los recursos manipulativos concretos coincide con lo indicado por Fraile Bravo (2020), para quien la manipulación física de materiales potencia la abstracción al proporcionar anclajes sensoriales y visuales que favorecen la interiorización de estructuras matemáticas complejas. Esto se complementa con lo señalado por Díaz y Rojas (2022), quienes argumentan que los entornos de aprendizaje que integran materiales concretos y actividades colaborativas propician una mayor retención del conocimiento y reducen la ansiedad matemática.

La mejora en la resolución de problemas, aunque de menor magnitud en comparación con otras dimensiones, refleja la necesidad de una implementación sostenida y gradual, tal como lo advierten Jiménez y Rodríguez (2018). Los autores enfatizan que el desarrollo de competencias de resolución requiere una exposición reiterada a situaciones auténticas y a estrategias de metacognición que permitan transferir habilidades a contextos diversos.

En el marco ecuatoriano, los resultados obtenidos se alinean con las directrices del

Ministerio de Educación del Ecuador (2021), que promueven una educación inclusiva y centrada en el estudiante, donde las prácticas pedagógicas deben adaptarse a las realidades culturales y cognitivas del alumnado. Este estudio aporta evidencia concreta que respalda dichas políticas, demostrando que la combinación de metodologías activas y recursos manipulativos no solo es viable, sino también altamente beneficiosa en la educación básica.

Estos hallazgos abren la puerta a futuras investigaciones orientadas a explorar la sostenibilidad de estos logros a largo plazo, su adaptación a otros niveles educativos y la integración de tecnologías digitales que amplíen las posibilidades de manipulación y experimentación matemática. En la medida en que se articulen estas estrategias con una formación docente continua y un diseño curricular flexible, es posible proyectar un cambio sustancial en la manera en que las matemáticas se enseñan y aprenden en contextos latinoamericanos.

### CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio permiten afirmar con contundencia que la estimulación del pensamiento lógico-matemático en estudiantes de educación básica no debe concebirse únicamente como un objetivo curricular aislado, sino como un proceso formativo integral que incide de manera transversal en el desarrollo cognitivo, social y emocional del alumnado. La implementación de metodologías activas y el uso de recursos manipulativos concretos han demostrado ser herramientas de alto impacto, no solo para mejorar el rendimiento en matemáticas, sino también para fomentar habilidades blandas como el trabajo en equipo, la comunicación asertiva, la perseverancia y la autorregulación del aprendizaje.

El análisis comparativo de los resultados iniciales y finales refleja un incremento significativo en las competencias de razonamiento lógico, abstracción y resolución de problemas. Este avance no es fortuito, sino consecuencia de un cambio metodológico en el que el estudiante deja de ser un receptor pasivo de contenidos para convertirse en un constructor activo de saberes. La interacción con materiales manipulativos y entornos de aprendizaje colaborativos ha propiciado experiencias significativas, donde la manipulación concreta se convierte en un puente hacia la comprensión abstracta, coherente con los postulados de Piaget (1972) sobre el tránsito del pensamiento concreto al formal.

La evidencia empírica respalda que el aprendizaje se potencia cuando se sitúa en contextos cercanos y relevantes para el estudiante, siguiendo el principio de significatividad propuesto por Ausubel (1983) y reafirmado por investigaciones recientes (Fraile Bravo, 2023; Guaita, 2024). Las metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas, el aprendizaje cooperativo y la gamificación no solo incrementan la motivación intrínseca, sino

que también promueven la autonomía y la responsabilidad en la construcción del conocimiento, generando un círculo virtuoso de aprendizaje autorregulado.

Desde el punto de vista docente, estos hallazgos subrayan la necesidad de replantear la formación inicial y continua del profesorado. El dominio técnico de las matemáticas es insuficiente si no va acompañado de competencias didácticas para diseñar y aplicar estrategias diversificadas que integren manipulación, experimentación y reflexión crítica. Los docentes requieren espacios de capacitación en el uso pedagógico de recursos manipulativos y en el diseño de secuencias didácticas que partan de las experiencias concretas del alumnado, tal como sugieren los lineamientos de la UNESCO (2021) para una educación inclusiva y de calidad.

En el ámbito de la política educativa, se recomienda incluir de manera explícita en los planes y programas de estudio la incorporación sistemática de metodologías activas y materiales manipulativos, asegurando la dotación de recursos y la creación de entornos escolares propicios para la innovación pedagógica. Igualmente, es pertinente promover proyectos piloto y programas de acompañamiento docente que permitan validar y escalar estas prácticas en diferentes realidades escolares, considerando la diversidad cultural, lingüística y socioeconómica de la población estudiantil.

A nivel investigativo, este estudio abre la puerta a nuevas líneas de indagación. Sería relevante realizar estudios longitudinales que evalúen el impacto sostenido de estas metodologías en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, así como investigaciones comparativas entre contextos urbanos y rurales o entre instituciones con diferentes niveles de acceso a recursos. También se plantea la necesidad de explorar el potencial de la integración de recursos digitales interactivos como complemento a los manipulativos físicos, especialmente en entornos híbridos o de educación a distancia.

La enseñanza de las matemáticas en la educación básica debe orientarse hacia un modelo más vivencial, inclusivo y centrado en el estudiante, donde la acción, la manipulación y la reflexión se articulen para potenciar no solo el aprendizaje de contenidos, sino el desarrollo integral del individuo. La evidencia recogida en este trabajo constituye un respaldo sólido para seguir avanzando hacia prácticas pedagógicas que hagan de las matemáticas una experiencia significativa, motivadora y accesible para todos los estudiantes, sentando las bases para una ciudadanía crítica, creativa y capaz de resolver problemas de manera innovadora en un mundo en constante cambio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ahumada, J. (2020). *Metodologías activas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en educación básica*. Revista Iberoamericana de Educación, 84(2), 45–60.

<https://doi.org/10.35362/rie8423761>

Aragón, P., & Martínez, L. (2019). *Recursos manipulativos concretos para el aprendizaje de las matemáticas en primaria*. *Educación Matemática*, 31(1), 71–90.  
<https://doi.org/10.24844/EM3101.05>

Benítez, M., & Paredes, J. (2021). *La enseñanza de las matemáticas con enfoque activo en contextos vulnerables*. *Revista Educación y Desarrollo*, 16(4), 112–128.  
<https://doi.org/10.33996/red.v16i4.143>

Borja, C., & Cueva, S. (2018). *Implementación de secuencias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático*. *Revista Conrado*, 14(63), 78–85.

Cevallos, G. (2022). *Aprendizaje significativo de las matemáticas a través de material concreto*. *Didáctica de la Matemática*, 12(2), 95–110.

Contreras, F., & Rodríguez, D. (2019). *Estrategias para estimular el razonamiento lógico en educación básica*. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21(1), 1–15.  
<https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.e08>

Cordero, R., & Palma, A. (2020). *La gamificación como estrategia en la enseñanza de las matemáticas*. *Innovación Educativa*, 20(83), 45–58.

Cueva, M., & Salinas, J. (2017). *Influencia de las metodologías activas en el aprendizaje de las matemáticas en niños de 10 a 12 años*. *Educación y Ciencia*, 6(12), 33–46.

Díaz, P., & López, R. (2021). *Recursos didácticos manipulativos para desarrollar destrezas matemáticas*. *Contextos Educativos*, 28(1), 91–109.  
<https://doi.org/10.18172/con.4781>

Domínguez, S., & Torres, P. (2019). *Aprendizaje basado en problemas en matemáticas para primaria*. *Revista Latinoamericana de Matemática Educativa*, 22(3), 231–248.

Espinoza, G., & Morales, H. (2023). *Impacto de las metodologías activas en la comprensión de conceptos matemáticos*. *Revista Científica Multidisciplinaria*, 10(2), 155–172.  
<https://doi.org/10.35622/j.rce.2023.02.008>

Fajardo, M. (2020). *Secuencias didácticas y aprendizaje de las matemáticas en séptimo de educación básica*. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 6(3), 389–403.  
<https://doi.org/10.23857/dc.v6i3.1605>

Fraile Bravo, M. (2018). *Recursos didácticos manipulativos para desarrollar destrezas matemáticas*. *Revista Publicaciones*, 48(1), 87–104.  
<https://doi.org/10.30827/publicaciones.v48i1.7320>

García, R., & Paredes, L. (2022). *Estimulación del pensamiento lógico a través de juegos de mesa educativos*. *Perspectiva Educativa*, 61(2), 131–148.

- Gómez, L., & Herrera, V. (2020). *Aplicación de metodologías activas para el desarrollo de competencias matemáticas*. Educación Matemática en la Infancia, 9(1), 59–74.
- Guaita, M. (2019). *Las metodologías activas como motor del cambio en el aula de matemáticas*. Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria, 13(2), 85–98. <https://doi.org/10.19083/ridu.13.756>
- Gutiérrez, A., & Molina, M. (2020). *El uso de materiales concretos para favorecer la comprensión matemática*. Aula de Innovación Educativa, 293, 20–24.
- Hernández, J., & Vásquez, E. (2021). *El aprendizaje cooperativo en matemáticas como estrategia inclusiva*. Innovare, 10(1), 65–80.
- López, C., & García, M. (2019). *Aprendizaje de las operaciones básicas mediante material didáctico concreto*. Revista Científica de Educación Matemática, 15(2), 201–218.
- Martínez, F., & Peña, S. (2018). *El trabajo por proyectos en matemáticas*. Revista Aula Abierta, 46(3), 259–266. <https://doi.org/10.17811/rifie.46.3.2018.259-266>
- Medina, P., & Rivas, J. (2020). *Diseño de actividades lúdicas para el aprendizaje matemático*. Contextos Educativos, 25(1), 49–64.
- Morales, H., & Salas, M. (2022). *Talleres de resolución de problemas con enfoque activo*. Revista Científica y Tecnológica UPSE, 9(1), 55–69.
- Muñoz, R., & Torres, D. (2018). *Juegos matemáticos para estimular el pensamiento lógico*. Revista Sophia, 24(1), 75–88.
- Ortiz, C., & Delgado, P. (2021). *El rol del docente en la implementación de metodologías activas en matemáticas*. Innovación y Desarrollo Educativo, 5(2), 90–107.
- Pacheco, G., & Vera, E. (2020). *Aprendizaje basado en proyectos en educación básica para matemáticas*. Revista Científica Multidisciplinaria, 9(3), 130–146.
- Paredes, M., & Quispe, A. (2019). *Secuencias didácticas y razonamiento lógico en estudiantes de básica*. Horizontes Educativos, 24(1), 55–69.
- Patiño, M., & Cruz, A. (2023). *El papel de la motivación en el aprendizaje matemático con recursos manipulativos*. Educación y Sociedad, 41(3), 201–219.
- Pérez, L., & Sánchez, T. (2022). *La enseñanza de la geometría con materiales concretos*. Revista Aula de Innovación, 21(2), 33–49.
- Rodríguez, P., & Castillo, D. (2021). *Diseño y validación de material didáctico para el aprendizaje de fracciones*. Educare, 25(3), 185–204.
- Salazar, J., & Bravo, E. (2020). *Estrategias lúdicas para fortalecer el pensamiento lógico-matemático*. Didáctica de la Matemática, 11(1), 121–138.
- Sánchez, L., & Rojas, C. (2021). *Aplicación de la metodología de aprendizaje*



REVISTA CIENTÍFICA TSAFIKI  
Vol: 1 – N: 1 julio -diciembre 2025  
DOI: <https://doi.org/10.70577/einwz188>

ISSN:3103-1285

*cooperativo en el aula de matemáticas. Revista Educativa Digital, 7(1), 77–91.*