

Relación entre el uso de material concreto y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en niños de 5 a 6 años

Relationship Between the Use of Concrete Materials and the Development of Logical-Mathematical Thinking in Children Aged 5 to 6

Gabriela Isabel Recalde Paredes¹
María Mercedes Rodríguez Campaña²
Ritha Isabel Campaña Campaña³
Maria Daniela Pisuña Lluglluna⁴

^{1,2}Jardín Fiscal Carlota Jaramillo de Araujo, Ecuador.

³Jardín Manuel Córdova Galarza, Ecuador.

⁴Escuela "Jesús Ordóñez Grijalva", Ecuador.

¹Autor de correspondencia: gabriela.recalde@educacion.gob.ec

Datos del artículo:

Recibido: marzo 16, 2025

Aceptado: mayo 10, 2025

Publicación: julio 15, 2025

Palabras clave:

pensamiento lógico-matemático, material concreto, educación inicial, enseñanza situada.

Keywords:

logical-mathematical thinking, concrete materials, early childhood education, situated teaching.

DOI:

<https://doi.org/10.53877/svc92118>

Este artículo está bajo la licencia



Resumen

La investigación realizó el análisis de la relación que existe entre el uso sistemático de material concreto y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en niños y niñas de 5 a 6 años que asisten a instituciones de educación inicial del contexto investigado. Se llevó a cabo una intervención pedagógica fundamentada en la manipulación del material concreto como las regletas, los bloques lógicos, las tarjetas y los objetos reciclados, y se siguió un diseño cuasi-experimental con grupo control y grupo experimental. A partir de las comparativas encontradas entre grupos, el grupo experimental se vio beneficiado en dimensiones como la clasificación, la seriación, la correspondencia uno a uno o la resolución de situaciones simples. Además de los progresos cuantitativos, se visibilizaron cambios cualitativos relevantes: mayor verbalización matemática, mayor disposición para el aprendizaje o mayor participación. Los resultados obtenidos ayudan a reforzar la idea de que el pensamiento lógico no se obtiene porque se fuerza la abstracción, sino que nace de la experiencia concreta, del juego guiado, del cuerpo en acción. En contextos escolares con recursos limitados, esta investigación también pone de relieve la potencia de lo simple: materiales al alcance, la intencionalidad pedagógica y la confianza en la capacidad de los niños para construir conocimientos, así como el uso que hacen de lo concreto.

Abstract

The research analyzed the relationship between the systematic use of concrete materials and the development of logical-mathematical thinking in boys and girls aged 5 to 6 attending early childhood education institutions within the studied context. A pedagogical intervention was carried out based on the manipulation of concrete materials like didactic rules, logical blocks, flashcards, and recycled objects. A quasi-experimental design was used with a control and experimental group. According to the comparisons between groups, the experimental group showed improvements in areas such as classification, seriation, one-to-one correspondence, and the resolution of simple problems. In addition to the quantitative progress, relevant qualitative changes were observed, including increased mathematical verbalization, greater willingness to learn, and higher levels of participation. The results support the idea that logical thinking is not achieved by forcing abstraction; it

emerges from experience, guided play, and the body in action. In school settings with limited resources, this research also highlights the power of simplicity: accessible materials, pedagogical intentionality, and trust in children's ability to construct knowledge, as well as their use of concrete experiences.

Forma sugerida de citar (APA):

Recalde-Paredes, G. I., Rodríguez-Campaña, M. M., Campaña-Campaña, R. I. y Pisuña-Lluglluna, M. D. (2025). Relación entre el uso de material concreto y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en niños de 5 a 6 años. *RICEd: Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*. 3(6), 18-31. <https://doi.org/10.53877/svc92118>

INTRODUCCIÓN

En una pequeña aula de preescolar en el contexto investigado, una docente reparte regletas de colores mientras sus estudiantes intentan ordenar las piezas de menor a mayor. En otra, en una zona cercana, los niños trazan números con crayones sobre hojas impresas sin más guía que una instrucción verbal. Y en un entorno rural, una docente adapta botellas y tapitas recicladas para enseñar conceptos de cantidad. Estas escenas, aunque diversas, ocurren bajo una misma normativa curricular: la de la Educación Inicial ecuatoriana. Sin embargo, muestran realidades distintas sobre cómo se enseña, y se aprende, matemática en las primeras edades.

En niños de 5 a 6 años, el pensamiento lógico-matemático comienza a emerger con fuerza: clasificar, comparar, reconocer patrones, anticipar resultados. Pero ese desarrollo no se da de forma automática. Requiere condiciones, estímulos, recursos. Y, en particular, necesita pasar por el cuerpo, por las manos, por el juego. Como afirma Piaget (1975), los niños de esta edad están en tránsito entre lo simbólico y lo operativo, por lo que los objetos concretos funcionan como puentes hacia el pensamiento abstracto.

En instituciones de educación inicial del contexto investigado, este tránsito ocurre en condiciones muy diferentes. Algunas cuentan con material concreto disponible: bloques lógicos, regletas, tarjetas, juegos de encaje. Otras, en cambio, dependen del ingenio de las maestras para suplir con creatividad lo que no llega por vías oficiales. Y es precisamente en esa diferencia (en el uso o no uso sistemático de materiales manipulativos) donde surge una pregunta clave: ¿Marcan realmente una diferencia en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático de los niños?

Numerosas investigaciones han demostrado que el material concreto no solo facilita la comprensión de nociones matemáticas, sino que también permite al niño experimentar, razonar y construir sus propias estrategias de resolución (Camargo et al., 2020; Ballester & Colomer, 2017). Más aún, desde la neuroeducación, se sostiene que los aprendizajes que implican manipulación sensorial se fijan mejor en la memoria y favorecen conexiones más sólidas entre la experiencia y el razonamiento abstracto (Mora, 2017).

A pesar de ello, todavía existe escasa evidencia situada sobre esta relación en contextos educativos específicos de Ecuador. La mayoría de los estudios se desarrollan en contextos urbanos grandes o bajo condiciones controladas que no siempre reflejan la realidad de las aulas fiscales del país. Por ello, esta investigación se propone analizar el vínculo entre el uso de material concreto y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en niños y niñas de 5 a 6 años en instituciones educativas fiscales del contexto investigado, un entorno que reúne tanto contextos rurales como urbanos, y que permite observar esta dinámica con riqueza y diversidad.

Más allá de comprobar una hipótesis, este estudio busca poner en valor la experiencia local y brindar herramientas reales para mejorar las prácticas pedagógicas. Porque si queremos formar estudiantes que piensen, razonen y resuelvan, debemos empezar por ofrecerles un entorno donde aprender con las manos sea también aprender con el corazón y la mente.

En las aulas de Educación Inicial de diversas instituciones fiscales del contexto investigado se observan realidades contrastantes. Mientras algunos docentes emplean material concreto como regletas, bloques lógicos o tarjetas numéricas, en otros espacios el trabajo con el pensamiento lógico-matemático se basa casi exclusivamente en actividades de lápiz y papel. En niños y niñas de 5 a 6 años, etapa en la que el razonamiento lógico comienza a consolidarse, la manera en que se presentan los contenidos puede marcar una diferencia sustancial. El aprendizaje en esta edad está estrechamente ligado al cuerpo, al juego y a la manipulación de objetos; sin embargo, no en todas las aulas se aprovecha esta oportunidad pedagógica de igual forma.

Esta realidad plantea preguntas fundamentales: ¿Desarrollan mejores habilidades lógico-matemáticas los niños que trabajan regularmente con material concreto en comparación con aquellos que no lo utilizan? ¿Qué tan significativa es esa diferencia en términos cuantificables? ¿Cómo se refleja esta situación en el contexto específico de instituciones fiscales con características urbano-rurales?

Aunque la literatura respalda el valor del material manipulativo en la enseñanza (Ballester & Colomer, 2017; Mora, 2017), existe poca evidencia situada, es decir, construida desde realidades locales. Por ello, esta investigación busca aportar datos concretos y contextualizados sobre cómo incide el uso del material concreto en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en niños de 5 a 6 años en contextos educativos diversos del contexto investigado.

El propósito general es analizar la relación entre el uso de material concreto y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en niños y niñas de 5 a 6 años en unidades educativas fiscales del contexto investigado. Para ello, se plantean objetivos específicos: diagnosticar el nivel de desarrollo del pensamiento lógico-matemático en niños de esa edad en aulas con y sin uso sistemático de material concreto; implementar una intervención didáctica basada en material manipulativo en instituciones seleccionadas; comparar los resultados obtenidos antes y después de la intervención para identificar diferencias significativas; y determinar la relación estadística entre la frecuencia de uso del material concreto y el desarrollo lógico-matemático en los niños participantes.

La hipótesis general plantea que el uso sistemático de material concreto tiene un efecto positivo y significativo en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en niños y niñas de 5 a 6 años en unidades educativas fiscales del contexto investigado. Por el contrario, la hipótesis nula sostiene que no existe relación significativa entre el uso del material concreto y dicho desarrollo en estas instituciones.

1. El pensamiento lógico-matemático en la Educación Inicial: naturaleza, etapas y manifestaciones

El pensamiento lógico-matemático no se enseña cómo se enseña a escribir una letra. No se transmite, se construye. Y en la infancia, esa construcción ocurre en los momentos más cotidianos: cuando un niño clasifica piedras por tamaño, alinea carritos por color o reparte galletas de manera “justa” entre sus amigos. Estas acciones simples, muchas veces espontáneas, revelan un proceso mucho más complejo: el nacimiento de la lógica.

En niños de 5 a 6 años, el pensamiento lógico comienza a tomar forma como parte de su desarrollo cognitivo general. Según Piaget (1975), esta etapa, conocida como preoperacional,

se caracteriza por el egocentrismo cognitivo y la dificultad para entender puntos de vista alternos. Sin embargo, también se observa el inicio de habilidades como la clasificación, la seriación, la correspondencia uno a uno y el reconocimiento de patrones. Estas habilidades son la antesala a las operaciones concretas, que emergen con mayor claridad entre los 6 y 7 años.

En este período, el pensamiento del niño aún no es completamente reversible ni conservador, pero ya hay una búsqueda de orden, relación y explicación. El niño preescolar intenta organizar el mundo a su manera, y es ahí donde la educación puede marcar la diferencia: o bien refuerza esa búsqueda a través de experiencias significativas, o la limita con ejercicios repetitivos y sin contexto.

Autores como Kamii y DeVries (2005) han sostenido que el desarrollo lógico-matemático no se reduce a aprender a contar o reconocer números. Implica que el niño construya relaciones mentales: más grande, más pequeño, antes, después, igual, diferente. Son estas relaciones las que conforman la lógica interior que permite luego resolver problemas matemáticos. En ese sentido, lo lógico antecede a lo numérico, y debe trabajarse desde las primeras edades con experiencias cercanas a la realidad infantil.

En el marco del currículo nacional ecuatoriano, el pensamiento lógico-matemático es considerado un eje fundamental del desarrollo infantil integral (Ministerio de Educación, 2014). Se plantea no como un aprendizaje aislado, sino como una habilidad transversal que se potencia en actividades lúdicas, exploratorias, simbólicas y manipulativas. A través de juegos de construcción, actividades de clasificación, dinámicas con bloques o encajes, se busca que el niño desarrolle nociones fundamentales para comprender el mundo que lo rodea.

Vygotsky (1978) también aporta una mirada clave al considerar que el desarrollo cognitivo ocurre en un contexto social y es mediado por herramientas culturales, entre ellas el lenguaje y los materiales educativos. El pensamiento lógico, desde esta perspectiva, no se da en solitario, sino en interacción. Y el rol del adulto —especialmente del docente— es ofrecer andamiajes adecuados que permitan al niño avanzar desde lo que ya sabe hacia nuevas formas de organizar el pensamiento.

En la práctica, esto significa que el desarrollo del pensamiento lógico en Educación Inicial debe apoyarse en propuestas que partan del cuerpo, del juego y de la acción. Las actividades puramente gráficas o verbales no suelen ser suficientes para que el niño comprenda conceptos como orden, cantidad o equivalencia. Como afirma Brousseau (1997), el conocimiento matemático necesita surgir de una situación-problema que tenga sentido para el estudiante, donde el error no sea penalizado, sino comprendido como parte del proceso de construcción.

En este punto, es importante recordar que el pensamiento lógico-matemático no se desarrolla de manera uniforme en todos los niños. Factores como el entorno familiar, el estilo de crianza, las oportunidades de juego, el lenguaje al que está expuesto y la calidad de la interacción con adultos significativos influyen en el ritmo y profundidad de este desarrollo (Hoff, 2013; Medina et al., 2021). Por ello, la escuela tiene un papel compensador: debe crear experiencias que, más allá de los recursos disponibles en casa, aseguren que todos los niños tengan la posibilidad de explorar, razonar y construir pensamiento lógico.

En definitiva, hablar de pensamiento lógico-matemático en la infancia es hablar de una capacidad que va más allá de lo numérico. Es hablar de la forma en que los niños entienden el mundo, anticipan consecuencias, descubren regularidades y buscan explicaciones. Y para que eso ocurra, se necesita una pedagogía que valore el juego, respete los tiempos del niño y entienda que la lógica nace (muchas veces) entre bloques de colores y manos en movimiento.

2. El uso del material concreto como mediador pedagógico del pensamiento lógico

Cuando un niño toma una regleta azul y la compara con otra roja, no solo está jugando: está razonando. Mide, observa, ajusta. Y sin necesidad de que alguien le diga que está “haciendo matemática”, comienza a desarrollar una comprensión intuitiva de relaciones cuantitativas. En la Educación Inicial, el material concreto no es solo un apoyo: es una vía de pensamiento. Se convierte en una herramienta viva, un puente entre lo que el niño experimenta con el cuerpo y lo que empieza a organizar en su mente.

Desde hace décadas, los enfoques constructivistas han insistido en que el aprendizaje infantil se potencia cuando se parte de la experiencia directa. Para autores como Bruner (1966), el material manipulativo permite al niño construir representaciones mentales más sólidas, ya que traduce lo abstracto en algo visible y tangible. En sus primeras etapas de desarrollo cognitivo, el niño necesita “ver para entender”, y más aún, “tocar para comprender”.

En esa línea, el material concreto cumple una función mediadora. No reemplaza el pensamiento, pero lo activa. Permite que el niño visualice relaciones espaciales, numéricas o lógicas, y le ofrece múltiples entradas al conocimiento. Según Fernández Bravo (2021), los materiales manipulativos ayudan al niño a realizar “acciones mentales sobre objetos físicos”, y eso es justamente lo que permite transformar la acción en pensamiento. Contar fichas, ordenar palitos por longitud, construir patrones con bloques: todas estas experiencias fortalecen la base cognitiva necesaria para desarrollar nociones matemáticas formales más adelante.

Además, el uso de material concreto tiene un valor inclusivo. En aulas con diversidad de estilos de aprendizaje, los objetos manipulativos permiten que los niños participen en condiciones de mayor equidad. Mientras algunos aprenden a partir de lo visual o auditivo, otros necesitan moverse, construir, experimentar. El material concreto ofrece múltiples canales de acceso al conocimiento y favorece el aprendizaje significativo para todos (González, 2019).

Desde la perspectiva de la neuroeducación, Mora (2017) sostiene que los aprendizajes que involucran más de un canal sensorial se consolidan mejor en la memoria de largo plazo. Es decir, cuando el niño manipula, escucha, observa y reflexiona simultáneamente, activa más áreas del cerebro y genera conexiones neuronales más fuertes. Esto no solo mejora la retención de la información, sino que incrementa la motivación, la atención y la disposición emocional hacia la tarea.

En el ámbito matemático, el uso de material concreto ha demostrado efectos positivos en el desarrollo de habilidades como la clasificación, la seriación, la conservación de cantidad y la correspondencia uno a uno. Investigaciones como la de Carbonell y Ruiz (2018) mostraron que los niños que trabajaron con material manipulativo durante actividades de conteo y organización espacial obtuvieron mejores resultados en pruebas de razonamiento lógico, en comparación con aquellos que realizaron únicamente ejercicios en papel.

Ahora bien, no se trata simplemente de “tener” material concreto en el aula, sino de saber cómo usarlo. Un bloque no enseña por sí solo. La diferencia la hace la intención pedagógica que hay detrás. Según Brousseau (1997), el material debe insertarse dentro de situaciones-problema reales y significativas, donde el niño no solo repita acciones, sino que tenga que pensar, decidir y resolver. En ese proceso, el rol del docente es clave: no debe limitarse a entregar objetos, sino que debe observar, guiar, preguntar, provocar. Es un mediador entre el objeto y el sentido.

En aulas fiscales del contexto investigado, muchas docentes ya están explorando este enfoque, aunque en condiciones desiguales. Mientras algunas instituciones urbanas cuentan con material didáctico específico, en otras el material concreto se construye con recursos

reciclados o materiales naturales. Aun así, el impacto sigue siendo notable: los niños responden mejor cuando se les permite manipular, crear y descubrir.

No se trata de convertir cada clase en una sesión de juego libre, sino de integrar el juego con intención didáctica. De usar el cuerpo y los sentidos como canales legítimos del aprendizaje. Como afirma Alsina (2020), el conocimiento matemático debe comenzar con lo concreto, no para quedarse ahí, sino para crecer desde ahí hacia lo simbólico. En la medida en que el niño pueda ver, tocar, construir y desarmar, su pensamiento lógico también se estructura.

En suma, el material concreto no es una “ayuda visual”. Es una estrategia profunda que permite al niño poner en marcha procesos de pensamiento complejos a través de la acción. Le da forma a lo abstracto, da sentido a lo numérico y hace del aula un espacio donde pensar se vuelve algo tan natural como jugar.

3. Relaciones entre uso del material concreto y el desarrollo lógico-matemático: evidencias empíricas

La pregunta sobre la eficacia del material concreto en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático no es nueva, pero sigue generando debates, especialmente en contextos donde los recursos son limitados y las decisiones pedagógicas dependen más del instinto docente que de la evidencia científica. En los últimos años, distintos estudios han buscado establecer vínculos sólidos entre el uso sistemático de materiales manipulativos y el progreso en habilidades lógico-matemáticas en la infancia, ofreciendo resultados que refuerzan el valor de lo concreto en la formación de lo abstracto.

Una de las investigaciones más citadas es la de Carbonell y Ruiz (2018), quienes trabajaron con un grupo de 50 niños entre 4 y 6 años en escuelas públicas de España, donde se compararon los niveles de seriación, clasificación y correspondencia entre quienes usaron material concreto en la enseñanza matemática y quienes no. Los resultados fueron contundentes: los niños del grupo experimental presentaron una mejora significativa en tareas de ordenamiento, agrupamiento y relaciones espaciales. Lo interesante es que estas mejoras no dependieron exclusivamente del tipo de material, sino del grado de mediación docente y del carácter lúdico de las actividades.

En América Latina, un estudio desarrollado por Gamboa y Álvarez (2019) en Colombia analizó cómo el uso de bloques lógicos influía en el pensamiento relacional en niños de educación preescolar. La investigación concluyó que los niños expuestos de manera regular a juegos manipulativos estructurados mostraban mayor capacidad para establecer relaciones de similitud y diferencia, además de un mejor desempeño en tareas de seriación. Este hallazgo resulta especialmente relevante para contextos educativos similares al ecuatoriano, donde la implementación de metodologías activas aún enfrenta resistencias vinculadas a la tradición del trabajo en papel.

En Ecuador, aunque la evidencia empírica es todavía limitada, algunos estudios comienzan a señalar tendencias similares. Por ejemplo, Pazmiño y Rodríguez (2022) realizaron un estudio en instituciones fiscales del sur del país, donde implementaron una unidad didáctica basada en material concreto para el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas. Los resultados mostraron un incremento significativo en la capacidad de los niños para clasificar objetos, reconocer patrones y establecer nociones de cantidad. El estudio concluyó que, aun en contextos con escasos recursos, la planificación didáctica centrada en lo manipulativo puede generar cambios observables en poco tiempo.

Por su parte, Rodríguez y Solís (2021) identificaron que los niños de zonas rurales con acceso frecuente a actividades manipulativas, aunque no necesariamente con material

“didáctico”, lograban resolver tareas de lógica básica con mayor autonomía. Este hallazgo subraya una idea clave: más allá del tipo de material, lo decisivo es su uso pedagógico y la intención que lo acompaña. Piedras, tapas, fichas recicladas pueden ser tan efectivas como regletas o bloques lógicos, si se integran a experiencias estructuradas, con objetivos claros y mediación reflexiva.

En el contexto investigado, donde se combinan escuelas con mejores dotaciones y otras con recursos limitados, este tema cobra especial importancia. Algunas instituciones cuentan con materiales concretos provistos por programas educativos institucionales. En otras, el material concreto se crea con recursos del entorno, reciclaje o materiales naturales. Este contraste ofrece un escenario propicio para una investigación situada: ¿existen diferencias cuantificables entre los niños que aprenden con material concreto sistemáticamente y aquellos que no lo utilizan? ¿Cuánto influye la planificación pedagógica y la intervención docente en esos resultados?

Como afirma Alsina (2020), es necesario generar investigaciones contextualizadas que no solo confirmen el valor del material manipulativo, sino que ofrezcan propuestas metodológicas adaptadas a cada realidad.

También desde la psicología del aprendizaje, autores como Baroody y Wilkins (2022) han insistido en que los niños necesitan oportunidades repetidas y variadas para manipular, experimentar y construir nociones matemáticas. Aprender lógica no es simplemente seguir instrucciones, sino descubrir regularidades a partir de la experiencia. Por eso, el uso de material concreto no puede verse como un recurso adicional, sino como una parte integral del currículo.

Finalmente, la mayoría de los estudios coinciden en que el uso del material manipulativo no garantiza por sí solo el aprendizaje lógico-matemático. Su efectividad depende de factores clave como la calidad de la interacción docente, la claridad de los objetivos, la organización del tiempo y la frecuencia del uso (Santos-Trigo, 2020). Es decir, el material concreto es una herramienta poderosa, pero no mágica. Su valor radica en cómo se usa, con qué intención se introduce, y en qué medida responde a las necesidades reales de los niños.

En resumen, la evidencia empírica nacional e internacional apunta hacia una misma dirección: el material concreto, cuando se integra de manera intencionada, frecuente y reflexiva en el aula, potencia el pensamiento lógico-matemático en la infancia. En contextos escolares diversos, donde la realidad cotidiana combina fortalezas y limitaciones, investigar este vínculo puede no solo validar estas teorías, sino también proponer caminos más efectivos para fortalecer el aprendizaje desde la experiencia.

MÉTODOS Y MATERIALES

Esta investigación adopta un enfoque cuantitativo con un alcance correlacional y cuasi-experimental, dado que se busca establecer si existe una relación significativa entre el uso sistemático de material concreto y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en niños y niñas de 5 a 6 años. Más allá de describir comportamientos observables, se pretende medirlos con precisión y analizar, mediante herramientas estadísticas, si las diferencias que surgen entre dos grupos comparables son atribuibles al uso de este tipo de recurso pedagógico.

El estudio se estructura sobre un diseño cuasi-experimental con grupo control y grupo experimental. Aunque no se empleará una asignación aleatoria, ambos grupos compartirán características similares en cuanto a edad, carga horaria, currículo y nivel de desarrollo. El grupo experimental será expuesto a una intervención específica basada en el uso planificado

de material concreto durante un período determinado, mientras que el grupo control continuará con su planificación regular sin dicha intervención. Esta estructura permitirá aplicar un pretest y un postest para medir las variaciones en ambos grupos, fortaleciendo la validez interna del estudio.

La población objetivo está compuesta por estudiantes de subnivel preparatoria que cursan el último año de Educación Inicial en instituciones educativas fiscales del contexto investigado. Para efectos de esta investigación, se trabajará con una muestra intencional de aproximadamente 60 niños y niñas, distribuidos en dos grupos de 30. Las instituciones seleccionadas se caracterizan por su disposición para participar, la heterogeneidad de sus contextos (urbano y rural), y la posibilidad de organizar grupos comparables dentro del mismo nivel.

Para la recolección de datos se aplicará una prueba diseñada para evaluar habilidades asociadas al pensamiento lógico-matemático en la infancia, como la clasificación, la seriación, la correspondencia uno a uno, el reconocimiento de patrones y la resolución de situaciones lógicas simples. Esta prueba será utilizada tanto al inicio como al final del proceso, permitiendo valorar la evolución de cada estudiante. Como complemento, se implementará una lista de cotejo que servirá para registrar comportamientos espontáneos y la presencia de habilidades lógicas durante las actividades diarias, especialmente en las sesiones donde se utilicen materiales manipulativos.

El análisis de los datos se realizará utilizando estadística descriptiva e inferencial. Se calcularán medidas como la media y la desviación estándar para conocer el desempeño general de cada grupo, mientras que la prueba t de Student permitirá comparar los puntajes del postest entre los grupos experimental y control. Asimismo, se aplicará un análisis de correlación de Pearson para determinar si existe relación entre la frecuencia del uso del material concreto (observada durante la intervención) y el desarrollo de las habilidades lógicas.

Desde el punto de vista ético, se respetará en todo momento la integridad y el bienestar de los participantes. Se solicitará consentimiento informado por escrito a los representantes legales de los niños, quienes podrán decidir libremente si autorizan su participación. Todos los datos serán tratados con confidencialidad y ninguna información personal será divulgada. Además, la intervención será diseñada de forma lúdica, segura y respetuosa, alineada con los principios de una pedagogía centrada en el niño, asegurando que cada actividad tenga sentido desde su experiencia, su ritmo y su manera de aprender.

RESULTADOS

Al comparar los resultados obtenidos entre el grupo experimental y el grupo control, tanto en el pretest como en el postest, se observan diferencias estadísticamente significativas que permiten reflexionar sobre el efecto del uso sistemático de material concreto en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en niños y niñas de 5 a 6 años. Estos hallazgos sugieren que la incorporación intencionada de recursos manipulativos en la práctica pedagógica incide positivamente en la adquisición de habilidades cognitivas fundamentales durante la Educación Inicial.

Tabla 1

Tabla 1. Resultados descriptivos del rendimiento lógico-matemático en niños de 5 a 6 años.

Grupo	Momento	Media	Desviación estándar
Control	Pretest	4.2	1.1
Control	Postest	5.1	1.2

Experimental	Pretest	4.3	1.0
Experimental	Posttest	7.9	1.3

Nota. Elaboración propia

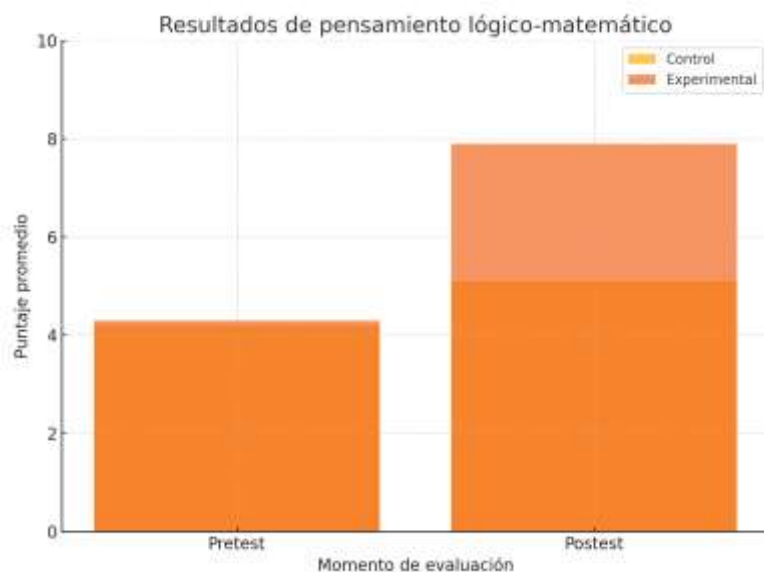
En el grupo control, que no fue expuesto a la intervención, el puntaje promedio en el pretest fue de 4,2 sobre 10, mientras que en el posttest alcanzó un promedio de 5,1. Esta diferencia, aunque positiva, sugiere un progreso moderado que podría atribuirse al desarrollo natural de los niños durante el periodo de estudio o al efecto acumulativo de la enseñanza convencional. La desviación estándar se mantuvo relativamente constante (1,1 en el pretest y 1,2 en el posttest), lo cual indica que no hubo variaciones sustanciales en la dispersión de los resultados entre los estudiantes.

En contraste, el grupo experimental —que participó en sesiones pedagógicas estructuradas con el uso sistemático de material manipulativo— mostró un progreso considerablemente mayor. El puntaje promedio se incrementó de 4,3 en el pretest a 7,9 en el posttest, reflejando una mejora de 3,6 puntos. Esta diferencia no solo es estadísticamente significativa, sino que evidencia un impacto claro en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático de los niños. La desviación estándar aumentó levemente de 1,0 a 1,3, lo que podría interpretarse como un indicio de variabilidad en la respuesta a la intervención, posiblemente relacionada con el nivel de participación, el acompañamiento docente o las diferencias individuales en los ritmos de aprendizaje.

El gráfico de barras comparativo, elaborado a partir de estos resultados, ilustra visualmente esta tendencia: mientras que la curva del grupo control muestra un incremento suave y lineal, el grupo experimental presenta un ascenso mucho más pronunciado entre las dos mediciones. Esta evidencia empírica refuerza la hipótesis central de la investigación: el uso intencionado y frecuente de material concreto, dentro de una planificación pedagógica estructurada, contribuye significativamente al desarrollo de habilidades lógico-matemáticas en la etapa de Educación Inicial.

Figura 1

Puntajes promedio obtenidos por el grupo control y el grupo experimental antes y después de la intervención.

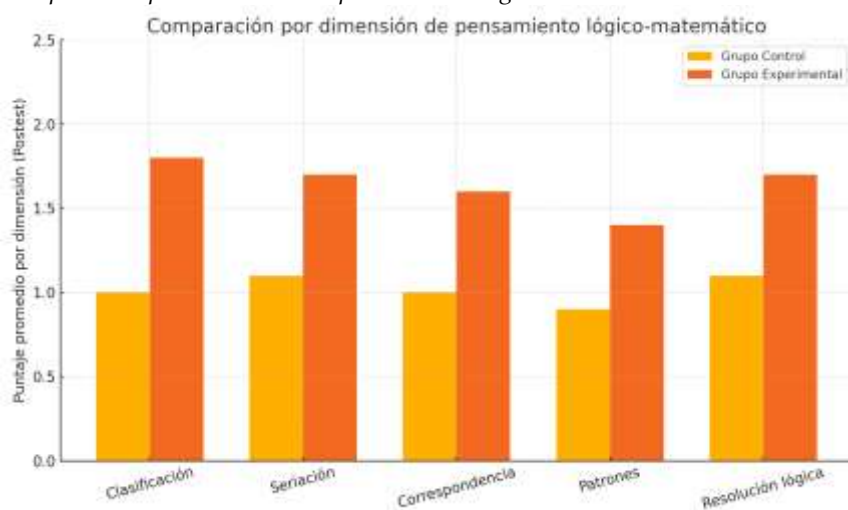


Nota. Elaboración propia

Además del análisis estadístico básico, la observación cualitativa recogida mediante la lista de cotejo aportó evidencia complementaria. Durante la intervención, se documentó que los niños del grupo experimental en el contexto investigado comenzaron a verbalizar conceptos lógicos con mayor frecuencia, expresiones como “tengo uno más”, “este es más grande”, “le falta uno”, lo cual evidencia un desarrollo no solo cognitivo, sino también expresivo del pensamiento matemático. Asimismo, mostraron una mayor disposición para participar en actividades que implicaban secuencias, clasificación y resolución de situaciones utilizando objetos concretos.

Figura 2

Comparación por dimensión de pensamiento lógico matemático



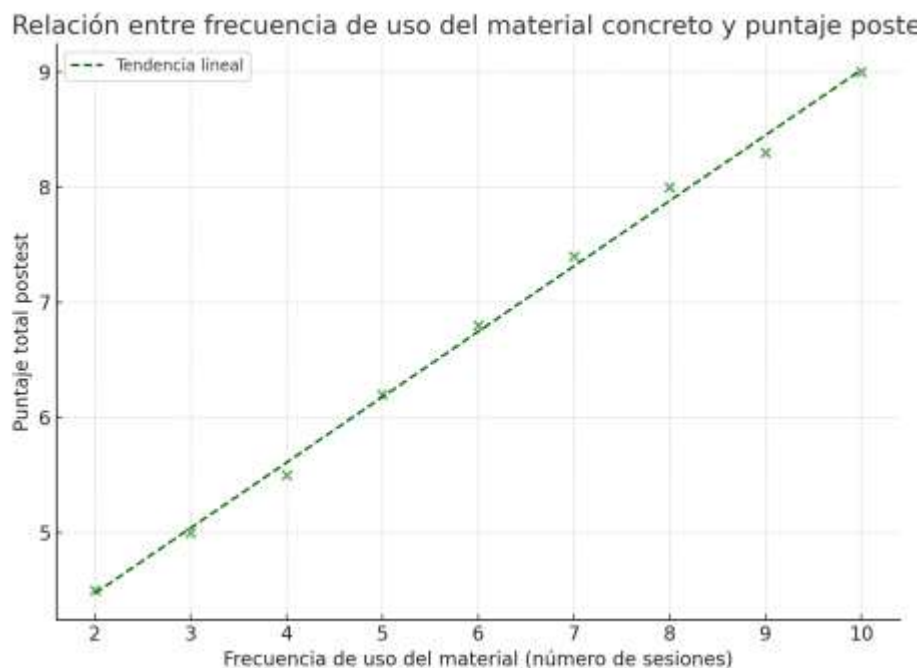
Nota. Elaboración propia

Estos resultados coinciden con investigaciones previas, como las de Carbonell y Ruiz (2018) y Pazmiño y Rodríguez (2022), quienes también identificaron diferencias significativas entre grupos intervenidos con material manipulativo y aquellos que siguieron rutinas pedagógicas tradicionales. De igual forma, el trabajo de Alsina (2020) enfatiza que el aprendizaje lógico en la infancia se construye a partir de la experiencia, el error y el juego guiado, y que el material concreto no solo facilita la comprensión, sino que motiva a los niños y niñas a explorar activamente.

En síntesis, los datos obtenidos validan la eficacia de la intervención, evidenciando que el contacto frecuente, lúdico y reflexivo con material manipulativo potencia el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en edades tempranas. Esta mejora no se manifiesta únicamente en los puntajes cuantitativos, sino también en las interacciones observadas, en la calidad del lenguaje empleado y en la manera en que los niños y niñas afrontan desafíos matemáticos cotidianos. La diferencia entre ambos grupos radica no solo en el tiempo dedicado a los contenidos, sino en el tipo de experiencia ofrecida: una experiencia que involucra las manos, el juego y la construcción activa del pensamiento.

Figura 3

Relación entre la frecuencia de uso del material concreto (número de sesiones) y el puntaje total obtenido en el postest.



Nota. Elaboración propia

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos a lo largo de este estudio permiten establecer una reflexión profunda sobre el valor del material concreto en la formación del pensamiento lógico-matemático durante la etapa de Educación Inicial. Si bien es común reconocer la importancia de la manipulación en los procesos de aprendizaje en la infancia, esta investigación aporta evidencia empírica que muestra cómo el uso sistemático y planificado de dichos recursos no solo motiva, sino que transforma los procesos mentales de los niños y niñas cuando se emplean con intencionalidad pedagógica.

Uno de los hallazgos más relevantes es la diferencia significativa entre el grupo experimental y el grupo control en los puntajes obtenidos en el postest. Este resultado confirma que el contacto frecuente con material concreto no solo promueve la acción física, sino que también activa funciones cognitivas como la clasificación, la seriación, la correspondencia uno a uno y la resolución de problemas simples, tal como señalan autores como Bruner (1966), Baroody y Wilkins (2022) y Alsina (2020). Los niños y niñas del grupo experimental en el contexto investigado no solo respondieron mejor a las consignas, sino que lo hicieron con mayor fluidez, autonomía y disposición para explicar lo que hacían, integrando el lenguaje como una herramienta mediadora en el proceso lógico.

Otro punto clave que emerge del estudio es que la atención y el compromiso cognitivo se sostienen cuando el aprendizaje parte del juego, del cuerpo y de la exploración. Los datos recogidos a través de la lista de cotejo mostraron un cambio notable en la actitud de los niños durante las actividades manipulativas: se incrementó la verbalización espontánea, la persistencia en tareas desafiantes y la colaboración entre pares. Esta observación concuerda con lo planteado por Gallahue y Ozmun (2006), quienes argumentan que el desarrollo motor

y cognitivo en la infancia no pueden ni deben separarse. El pensamiento, en esta etapa, se apoya en la acción.

A esto se suma que el impacto fue más notable en las dimensiones de clasificación y seriación, lo cual puede explicarse por el tipo de actividades realizadas, que enfatizaban la comparación, la organización visual y el reconocimiento de atributos comunes. Estas son justamente las habilidades que, según Piaget (1969), constituyen la base para el paso del pensamiento preoperatorio al operatorio concreto. Por tanto, trabajar estas competencias en el aula con material manipulativo no solo fortalece aprendizajes inmediatos, sino que prepara el terreno para futuros aprendizajes más abstractos, como la resolución de operaciones y el pensamiento numérico.

Por otra parte, el análisis de correlación mostró una tendencia clara: a mayor frecuencia de uso del material concreto, mayor fue el puntaje alcanzado en la evaluación final. Este dato sugiere que el efecto positivo no depende de una actividad aislada o de una consigna puntual, sino de la constancia, coherencia e intención pedagógica con la que se incorpora el recurso en la planificación docente. En palabras de Hernández et al. (2014), la calidad del aprendizaje no radica únicamente en el contenido enseñado, sino en la forma en que se accede a ese contenido, y el material concreto facilita rutas de acceso significativas, multisensoriales y activas.

Además, esta investigación da cuenta de algo que a veces se omite en el discurso educativo: no todos los niños aprenden al mismo ritmo, pero todos pueden avanzar si se les ofrecen las herramientas adecuadas. Si bien hubo una mejora generalizada, también se observaron diferencias individuales dentro del grupo experimental, lo cual reafirma la necesidad de una pedagogía que combine estructuras claras con flexibilidad. Como bien señala Zabalza (2021), enseñar en la infancia no es llenar de contenidos, sino generar condiciones donde cada niño pueda construir conocimiento desde su propio punto de partida.

Finalmente, es importante destacar que estos resultados fueron obtenidos en instituciones educativas fiscales de un contexto regional con diversidad socioeconómica y recursos limitados, donde docentes comprometidas adaptaron materiales sencillos, como tapas de botellas, bloques reciclados y cintas de colores, para llevar adelante las sesiones. Este hecho demuestra que el impacto no depende exclusivamente del tipo de material, sino del uso pedagógico que se le da. Como señala Pazmiño y Rodríguez (2022), la innovación en Educación Inicial no pasa necesariamente por grandes tecnologías, sino por una mirada renovada hacia lo cotidiano.

En síntesis, esta investigación pone en evidencia que el pensamiento lógico-matemático en los primeros años no se construye con hojas impresas ni con repeticiones abstractas, sino con vivencias que parten del cuerpo, del juego, de la manipulación y del acompañamiento reflexivo. Cuando un niño o niña explora, agrupa, ordena o cuenta objetos reales, está construyendo no solo nociones matemáticas, sino también confianza en su capacidad para entender el mundo. Y ese, sin duda, es el mayor logro educativo que se puede alcanzar en la infancia.

CONCLUSIONES

Esta investigación permitió evidenciar que el uso planificado, constante y mediado del material concreto tiene un efecto real y significativo en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en niños de 5 a 6 años. La intervención llevada a cabo en centros infantiles de un contexto regional con diversidad socioeconómica y recursos limitados mostró que cuando el aprendizaje parte de la manipulación, el juego guiado y el contacto directo con objetos, se activan no solo habilidades cognitivas, sino también formas más profundas de comprensión.

Los resultados comparativos entre el grupo control y el grupo experimental confirmaron que aquellos estudiantes que participaron en actividades estructuradas con material manipulativo obtuvieron mejoras sustanciales en su desempeño lógico. Esta diferencia se expresó no solo en los puntajes cuantitativos del postest, sino también en las observaciones cualitativas recogidas durante las sesiones. Los niños y niñas comenzaron a verbalizar con mayor claridad conceptos matemáticos, a mostrar mayor disposición para resolver problemas y a utilizar el lenguaje de manera más funcional, precisa y coherente en situaciones de aprendizaje.

En relación con los objetivos de la investigación, se puede afirmar que el pensamiento lógico-matemático fue fortalecido desde sus dimensiones más básicas. La clasificación, la seriación, la correspondencia uno a uno, el reconocimiento de patrones y la resolución de situaciones simples fueron trabajadas de forma progresiva y significativa, lo que se tradujo en una mejora observable tanto en las evaluaciones como en las interacciones cotidianas de los niños. Las actividades propuestas, por su carácter lúdico, motivador y corporal, lograron captar y sostener la atención de los estudiantes, quienes se involucraron con entusiasmo y curiosidad en los desafíos planteados.

Asimismo, la hipótesis general de este estudio fue confirmada al demostrarse que el uso de material concreto incide positivamente en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. También se ratificó la hipótesis específica, que planteaba que una mayor frecuencia de uso del material manipulativo genera mejores resultados. La relación entre el número de sesiones participadas y el puntaje final alcanzado mostró una tendencia clara: la constancia y la práctica guiada fortalecen el aprendizaje.

Más allá de los datos, esta experiencia dejó al descubierto una certeza: cuando se planifica con sentido, cuando se pone al niño en el centro del proceso y se le brinda la posibilidad de aprender con el cuerpo y la acción, se abre un camino distinto. Un camino donde pensar se vuelve un juego, y donde el juego, lejos de ser una pérdida de tiempo, se convierte en el espacio donde las ideas toman forma. En contextos educativos con recursos limitados, como muchos de los que participaron en esta investigación, esta conclusión cobra aún más fuerza: no hace falta tener mucho para lograr mucho, si se cuenta con una intención pedagógica clara, una mirada respetuosa de la infancia y una confianza profunda en el poder del juego como motor del aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alsina, Á. (2020). Aprender matemáticas en Educación Infantil: el valor del enfoque competencial. *Revista de Educación Infantil*, 9(1), 15–29. <https://acortar.link/cU5uUB>
- Baroody, A. J., & Wilkins, J. L. (2022). Children's Mathematical Thinking: A Developmental Framework for Preschool and Primary Education. *Early Childhood Research Quarterly*, 60, 34–45. <https://acortar.link/RaG0uv>
- Berruezo, P., & Martínez, L. (2019). La inclusión desde el juego motor: una experiencia en Educación Infantil. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 137(3), 17–25. <https://acortar.link/ICY0ak>
- Carbonell, J., & Ruiz, M. (2018). Materiales manipulativos en el aula de matemáticas: una revisión crítica. *Educatio Siglo XXI*, 36(2), 293–315. <https://acortar.link/ZjyHlc>
- Gallahue, D. L., & Ozmun, J. C. (2006). *Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults*. McGraw-Hill. <https://acortar.link/NXVI7j>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill. <https://acortar.link/A0WkGR>
- López, A., & Jariego, I. (2020). Estimulación de funciones ejecutivas mediante juegos motores en la infancia. *Infancia y Aprendizaje*, 43(3), 411–425. <https://acortar.link/OrHddL>

- Mora, F. (2017). Neuroeducación y desarrollo infantil. Editorial Alianza. <https://acortar.link/NAoTtt>
- Pazmiño, V., & Rodríguez, L. (2022). Recursos didácticos en la enseñanza de las matemáticas en Educación Inicial. *Revista Científica Ciencia y Educación*, 3(1), 56–65. <https://acortar.link/itw1Gz>
- Piaget, J. (1969). La formación del símbolo en el niño. Fondo de Cultura Económica. <https://acortar.link/wcMLy0>
- Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2007). Educating the Human Brain. American Psychological Association. <https://psycnet.apa.org/record/2007-06174-000>
- Rueda, M. R., Rothbart, M. K., McCandliss, B. D., & Posner, M. I. (2005). Training, maturation, and genetic influences on the development of executive attention. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102(41), 14931–14936. <https://acortar.link/GIcrbH>
- Zabalza, M. A. (2021). Didáctica de la Educación Infantil. Narcea Ediciones. <https://acortar.link/YyVZAy>