

**INFLUENCIA DEL USO DE MATERIALES DIDÁCTICOS MANIPULATIVOS EN EL
APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DE 4° AÑO DE
EDUCACIÓN BÁSICA**

**INFLUENCE OF THE USE OF MANIPULATIVE TEACHING MATERIALS ON THE
LEARNING OF MATHEMATICS IN 4TH YEAR BASIC EDUCATION STUDENTS**

**Autores: ¹Odalys Brigitte Rodríguez Bone, ²Édgar Darío Llambo Maridueña, ³Gladys Margarita
Criollo Portilla y ⁴Elizabeth Esther Vergel Parejo.**

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-3897-250X>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-9631-4964>

³ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-4320-515X>

⁴ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-0178-5099>

¹E-mail de contacto: obrodriguez@ube.edu.ec

²E-mail de contacto: edllambom@ube.edu.ec

³E-mail de contacto: gmcriollop@ube.edu.ec

⁴E-mail de contacto: eevergelp@ube.edu.ec

Afiliación: ^{1*2*3*4}Universidad Bolivariana del Ecuador, (Ecuador).

Artículo recibido: 12 de Marzo del 2026

Artículo revisado: 14 de Marzo del 2026

Artículo aprobado: 20 de Marzo del 2026

¹Licenciada en Educación Inicial Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, (Ecuador) Maestrante de Maestría en Educación Inicial de la Universidad Bolivariana del Ecuador, (Ecuador).

²Licenciado en ciencias de la educación mención computación de la Universidad Técnica Babahoyo, (Ecuador) Maestrante de Maestría en Educación Inicial de la Universidad Bolivariana del Ecuador, (Ecuador).

³Licenciada en Ciencias de la Educación Especialización Físico Matemáticas de la Universidad de Guayaquil, (Ecuador) Magíster en Educación Matemática Aplicada a la Enseñanza Media de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, (Ecuador) Magíster en Educación mención Educación Superior de la Universidad Tecnológica América, (Ecuador). Doctora en Ciencias de la Educación Especialización Físico Matemáticas de la Universidad de Guayaquil, (Ecuador) Doctor en Ciencias Pedagógicas de la Universidad de Camaguey Agromonte Loynaz, (Cuba).

⁴Docente investigadora de la Universidad Bolivariana del Ecuador, (Ecuador).

Resumen

La presente investigación examina la influencia del uso de materiales didácticos manipulativos en el aprendizaje matemático de estudiantes de 4.º año de Educación Básica en la Unidad Educativa Dr. Enrique Noboa Arízaga. Mediante un enfoque mixto y un diseño descriptivo-exploratorio se aplicaron encuestas a 39 estudiantes y una entrevista a la docente del nivel. Los hallazgos evidencian que la manipulación de recursos concretos y virtuales favorece la comprensión conceptual, fortalece el razonamiento lógico-matemático y genera mayor motivación y participación en el aula. Asimismo, se identificó que, pese a su uso frecuente, la docente no cuenta con capacitación formal en el manejo de estos recursos, lo que revela la necesidad de formación especializada para optimizar su implementación pedagógica.

Palabras clave: Uso de materiales manipulativos, Aprendizaje de las

matemáticas, Comprensión conceptual, Tránsito de lo concreto a lo abstracto, Motivación Matemática, Educación básica ecuatoriana.

Abstract

This research examines the influence of manipulative teaching materials on the mathematical learning of 4th-grade students at the Dr. Enrique Noboa Arízaga Educational Unit. Using a mixed-methods approach and a descriptive-exploratory design, surveys were administered to 39 students and an interview was conducted with the teacher of this grade level. The findings demonstrate that the manipulation of concrete and virtual resources promotes conceptual understanding, strengthens logical-mathematical reasoning, and generates greater motivation and participation in the classroom. Furthermore, it was identified that, despite their frequent use, the teacher lacks formal training in the use of these resources,

revealing the need for specialized training to optimize their pedagogical implementation. The results confirm that manipulative materials constitute an effective didactic mediator that enhances the transition from concrete to abstract concepts and contributes significantly to mathematical learning in basic education.

Keywords: Use of manipulative materials, Mathematics learning, Conceptual understanding, Transition from concrete to abstract concepts, Mathematical motivation, Ecuadorian basic education.

Sumário

Esta pesquisa examina a influência de materiais didáticos manipuláveis na aprendizagem da matemática de alunos do 4º ano da Unidade Educacional Dr. Enrique Noboa Arízaga. Utilizando uma abordagem mista de métodos e um delineamento descritivo-exploratório, foram aplicados questionários a 39 alunos e realizada uma entrevista com a professora dessa série. Os resultados demonstram que a manipulação de recursos concretos e virtuais promove a compreensão conceitual, fortalece o raciocínio lógico-matemático e gera maior motivação e participação em sala de aula. Além disso, identificou-se que, apesar do uso frequente, a professora carece de formação específica no uso desses recursos, revelando a necessidade de capacitação especializada para otimizar sua implementação pedagógica. Os resultados confirmam que os materiais manipuláveis constituem um mediador didático eficaz que facilita a transição de conceitos concretos para abstratos e contribui significativamente para a aprendizagem da matemática na educação básica.

Palavras-chave: Uso de materiais manipuláveis, Aprendizagem da matemática, Compreensão conceitual, Transição de conceitos concretos para abstratos, Motivação matemática, Educação básica equatoriana.

Introducción

A nivel internacional, diversos estudios realizados en países cercanos a Ecuador han demostrado la efectividad del uso de materiales

manipulativos en el aprendizaje de las matemáticas. En Colombia, investigaciones desarrolladas por autores como Rodríguez et al. (2020), publicadas en la Revista Educación y Humanismo, así como estudios difundidos en la Revista Científica General José María Córdova, evidencian que el uso de materiales manipulativos favorece la comprensión numérica, reduce la ansiedad matemática y fortalece el pensamiento lógico en estudiantes de educación primaria. De igual manera, en Perú, Palomino et al. (2023) señalan que la utilización de materiales concretos facilita la comprensión de las operaciones básicas y mejora la resolución de problemas matemáticos en los primeros años de escolaridad. Asimismo, en Panamá, Negrette (2021), en la Revista Científica UMECIT, concluye que la implementación de recursos concretos incrementa significativamente la motivación y el desempeño académico de los estudiantes en tareas numéricas, lo que respalda la pertinencia del uso de materiales manipulativos como estrategia didáctica en la enseñanza de la matemática.

En coherencia con este panorama, en la provincia del Guayas, investigaciones recientes como la de Guamán (2024) han incorporado materiales visuales y manipulativos para fortalecer la comprensión de conceptos matemáticos en educación primaria, registrando mejoras en la comprensión conceptual y en la motivación del alumnado. Asimismo, en la provincia del Azuay, estudios desarrollados por Gómez et al. (2022), publicados en el repositorio institucional de la Universidad del Azuay, evidencian que las metodologías que integran materiales concretos favorecen el aprendizaje de las operaciones básicas y promueven procesos didácticos más efectivos. De igual forma, en la provincia de Los Ríos, investigaciones realizadas por Vásquez et al. (2023) destacan el uso de recursos como la Base Diez y otros materiales manipulativos para

el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, logrando avances significativos en la comprensión numérica y en la participación activa de los estudiantes. En este mismo hilo, en la Unidad Educativa Dr. Enrique Noboa Arizaga, ubicada en la ciudad de Guayaquil, cantón La Troncal, Ecuador, el estudio sobre la influencia del uso de materiales didácticos manipulativos en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de 4.º año de Educación Básica adquiere una importancia significativa. Aunque los beneficios pedagógicos de estos recursos son ampliamente reconocidos, sin embargo, en el aula aún se evidencian dificultades que limitan el desarrollo óptimo de las competencias matemáticas. Entre las principales insuficiencias se encuentran problemas en la resolución de operaciones básicas (suma, resta y multiplicación), un débil desarrollo de estrategias de cálculo mental y una escasa participación durante las actividades, reflejada en la falta de motivación y confianza para resolver ejercicios. Las manifestaciones descritas permiten determinar el problema científico central de esta investigación: ¿Cómo incide el uso de materiales didácticos manipulativos en la comprensión de los conceptos matemáticos y en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de 4to año de Educación Básica en la Unidad Educativa Dr. Enrique Noboa Arizaga?

Con el propósito de orientar el estudio, se plantea comprender cómo el uso de materiales didácticos manipulativos influye en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de 4.º año de Educación Básica de la Unidad Educativa Dr. Enrique Noboa Arizaga. A partir de esta finalidad central, se busca, en primer lugar, analizar los fundamentos teóricos relacionados con el empleo de materiales manipulativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Asimismo, se pretende describir

los materiales manipulativos que utiliza la docente en el aula, considerando su frecuencia, pertinencia y propósito pedagógico. De igual manera, resulta necesario evaluar la influencia del uso de estos recursos en el desarrollo de habilidades matemáticas, especialmente en la comprensión conceptual y en la resolución de operaciones básicas. Finalmente, se aspira a identificar las dificultades que se presentan durante la aplicación de materiales manipulativos en las actividades matemáticas, con la finalidad de reconocer oportunidades de mejora en la práctica pedagógica.

La variable independiente, entendida como el uso de materiales didácticos manipulativos, se refiere a la aplicación pedagógica de recursos concretos o virtuales, como bloques base 10, regletas, ábacos, fichas numéricas, geoplanos o manipulativos digitales que permiten al estudiante interactuar con los conceptos matemáticos mediante la manipulación, la observación y la experimentación. De este modo, dichos recursos facilitan la comprensión activa, la exploración guiada y la representación tangible de ideas abstractas, lo que favorece la transición de lo concreto a lo simbólico como una de sus dimensiones centrales. En esta línea, Stefan et al. (2024) señalan que los manipulativos, tanto físicos como virtuales, funcionan como herramientas cognitivas capaces de vincular la percepción sensorial con el pensamiento abstracto, mejorando así el rendimiento matemático y fortaleciendo el razonamiento lógico-matemático. Por consiguiente, esta perspectiva respalda la dimensión referida a la manipulación concreta o virtual, pues el estudiante construye significado a través de la acción y la representación. Asimismo, el aprendizaje de las matemáticas en educación básica constituye un desafío relevante para los sistemas educativos actuales; en efecto, su desarrollo es indispensable tanto para

comprender las ciencias y la tecnología como para formar capacidades críticas necesarias en un entorno social dinámico e interconectado, tal como expresan Cáceres et al. (2025). En coherencia con ello, la enseñanza de las matemáticas debe asumirse como un proceso que respete los ritmos individuales y que fomente la construcción del conocimiento mediante experiencias significativas. Por lo tanto, en el ámbito educativo resulta fundamental utilizar recursos didácticos adecuados que permitan a los estudiantes internalizar conceptos abstractos a través de la manipulación de objetos concretos, idea que Jaramillo (2025) enfatiza al destacar que los materiales tangibles facilitan la apropiación de nociones matemáticas fundamentales.

A partir de ello, cuando se considera la dimensión de manipulación concreta o virtual, se reconoce que estudios recientes, como el de Siller (2024), demuestran que la combinación de ambos tipos de manipulativos mejora de manera significativa el desempeño matemático en estudiantes de primaria. En efecto, la manipulación concreta alude al uso de objetos físicos tangibles, mientras que la manipulación virtual comprende simuladores o softwares interactivos que replican las funciones de los objetos reales. Por ende, ambos tipos de recursos actúan como mediadores que permiten operar, visualizar y experimentar conceptos mediante acciones directas como tocar, mover, organizar o transformar. Así, el uso de materiales manipulativos, definido por Stefan et al. (2024) como la incorporación de recursos físicos o virtuales que los estudiantes manipulan para representar ideas matemáticas, promueve la exploración y la construcción activa del conocimiento, facilita la transición de lo concreto a lo simbólico y aumenta la motivación y la participación del estudiante.

De igual manera, cuando se incorpora la dimensión que aborda la transición de lo concreto a lo simbólico y la abstracción conceptual, se observa que, según Ponte et al. (2022), los materiales concretos permiten materializar lo abstracto, lo cual favorece la internalización y comprensión profunda de los conceptos. A partir de esta premisa, se entiende que los manipulativos funcionan como un puente entre la experiencia sensorial y el pensamiento abstracto, dado que los estudiantes pasan de manipular objetos a construir representaciones simbólicas como números, gráficos o expresiones matemáticas que consolidan su comprensión. Por consiguiente, esta transición facilita el aprendizaje significativo y la generalización de ideas matemáticas. En relación con la dimensión sobre comprensión conceptual y razonamiento lógico-matemático, diversos estudios muestran mejoras en el rendimiento cuando los manipulativos se emplean de manera adecuada. En particular, Matailo et al. (2023) evidencian avances en operaciones, comprensión numérica y resolución de problemas gracias al rol mediador de estos recursos en el aprendizaje. De esta forma, los manipulativos ofrecen un contexto tangible en el que las ideas matemáticas pueden representarse, experimentarse y transformarse, lo cual fortalece la capacidad del estudiante para analizar, establecer relaciones, identificar patrones y aplicar estrategias de razonamiento.

Simultáneamente, la dimensión vinculada con la motivación, la participación y la actitud hacia las matemáticas cobra relevancia porque varias investigaciones, como la de Quan (2024), sostienen que los manipulativos incrementan el compromiso, el interés y la confianza académica del estudiante. En consecuencia, estos recursos no solo enriquecen el proceso cognitivo, sino que también influyen en los aspectos afectivos del aprendizaje al generar un ambiente más

interactivo, lúdico y positivo que reduce la ansiedad y mejora la disposición para enfrentar desafíos matemáticos. Posteriormente, desde las teorías sustantivas que fundamentan esta variable, la propuesta de Piaget (1952) indica que los niños construyen el conocimiento mediante la interacción directa con el entorno, por lo que en las etapas preoperacional y de operaciones concretas requieren experiencias manipulativas para comprender conceptos. Así, los materiales manipulativos permiten transformar estructuras, explorar relaciones y visualizar ideas, lo que promueve el tránsito del pensamiento concreto al abstracto. De manera complementaria, Vygotsky (1978) expone que el aprendizaje se produce mediante la mediación y la interacción social, de modo que los manipulativos actúan como herramientas dentro de la Zona de Desarrollo Próximo al facilitar que el estudiante avance con el apoyo del docente.

Además, Kolb (1984) plantea que el aprendizaje inicia con la experiencia concreta, por lo que los manipulativos constituyen el punto de partida del ciclo de aprendizaje al brindar oportunidades de exploración, prueba, reorganización de ideas y conceptualización, generando aprendizajes más significativos y duraderos. La variable dependiente, entendida como el aprendizaje de las matemáticas, se concibe como el desarrollo de nociones lógico-matemáticas y de comprensión conceptual en los estudiantes, de modo que, según Pacheco (2022), implica la capacidad de construir y operar con conceptos matemáticos números, operaciones, relaciones y lógica mediante experiencias concretas que permiten avanzar desde lo manipulable hacia lo abstracto. En consecuencia, el aprendizaje matemático se vincula de forma directa con el fortalecimiento del razonamiento lógico y con la capacidad para resolver problemas, especialmente cuando se incorporan materiales concretos que favorecen la interiorización de

estructuras conceptuales. En coherencia con esta idea, bajo un enfoque contemporáneo en investigación educativa, el aprendizaje de las matemáticas se entiende como un proceso complejo y multifacético en el que los estudiantes construyen ideas fundamentales relacionadas con número, operaciones, espacio, magnitudes, relaciones y forma, comprendiendo sus propiedades y conexiones tal como menciona Jonsson (2020).

Al mismo tiempo, desarrollan habilidades procedimentales que les permiten operar con precisión y fluidez, mientras fortalecen su razonamiento lógico y su estructura conceptual, es decir, la capacidad de pensar matemáticamente, deducir, generalizar, argumentar, resolver problemas y aplicar estrategias tanto en ejercicios rutinarios como en situaciones nuevas y abiertas. Además, este conocimiento debe ser útil y transferible a distintos contextos, de modo que el estudiante demuestre flexibilidad cognitiva y comprensión profunda. Cuando el aprendizaje es significativo y se apoya en experiencias contextualizadas o manipulativas, también interviene un componente afectivo que incrementa el compromiso, el interés y el sentido de logro, consolidando el proceso de aprendizaje. En relación con las dimensiones de la variable, la frecuencia de uso se refiere a cuán a menudo los estudiantes emplean materiales manipulativos durante las clases, lo que permite medir el nivel de exposición a este recurso; así, como señala García (2022), la repetición y la constancia potencian el efecto pedagógico, dado que una mayor regularidad se asocia con aprendizajes más estables. De manera complementaria, la variedad o tipología de materiales comprende los distintos manipulativos utilizados, tales como bloques base-diez, regletas, cubos, materiales geométricos y recursos virtuales; por ello, según Lafay et al. (2022), la “transparencia conceptual”

del material resulta fundamental, ya que determina qué tan claramente representa el concepto matemático y cuánto contribuye a su comprensión.

Asimismo, el diseño pedagógico o metodología de uso evalúa la forma en que los materiales se incorporan a la clase, ya que no basta con disponer de ellos; por el contrario, es necesario que su uso sea planificado, guiado y sustentado en actividades estructuradas, mediación docente y secuencias progresivas. En esta línea, como indican Sefla et al. (2025), un uso ocasional o meramente decorativo no genera impacto significativo, mientras que un empleo intencional y didácticamente organizado favorece el aprendizaje profundo. Del mismo modo, la intensidad de la interacción, entendida como el grado de involucramiento físico, sensorial y activo del estudiante, se vuelve esencial porque, según Ahmad et al. (2024), manipular, construir, transformar, reordenar y experimentar permite que el estudiante internalice conceptos, avance del plan concreto al abstracto y mejore su rendimiento matemático de manera más efectiva que cuando solo trabaja con símbolos.

Todo lo anterior se sustenta en teorías clave del aprendizaje. En primer lugar, la Teoría del Constructivismo Cognitivo de Jean Piaget (1970) explica que el conocimiento matemático se construye mediante procesos de manipulación, exploración y experimentación que posibilitan la formación de nociones como número, seriación, clasificación, conservación y relaciones espaciales. En consecuencia, la comprensión surge inicialmente en el plano sensoriomotor y concreto, para posteriormente avanzar hacia formas más abstractas de razonamiento. A la vez, la Teoría Sociocultural de Lev Vygotsky (1978) sostiene que el aprendizaje se desarrolla mediante la interacción

social, el lenguaje y la mediación de otros más expertos; por lo tanto, en matemáticas, la participación en diálogos guiados, el acompañamiento dentro de la Zona de Desarrollo Próximo y el trabajo colaborativo permiten que los estudiantes internalicen procedimientos y conceptos que no podrían adquirir de manera individual. Además, la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel (1963) plantea que los contenidos se aprenden de manera eficaz cuando se relacionan con conocimientos previos, de modo que los nuevos conceptos matemáticos se integran a estructuras cognitivas ya formadas, produciendo comprensión profunda, conexión lógica y sentido funcional. Por ello, esta teoría justifica la importancia de partir de la experiencia del alumno, organizar los contenidos de forma clara y vincularlos a situaciones reales que faciliten su comprensión.

Desde una mirada social, esta investigación cobra importancia porque el aprendizaje matemático constituye un pilar fundamental para el desarrollo integral de niños y adolescentes, dado que fortalece habilidades esenciales como el razonamiento lógico y la resolución de problemas. Los datos obtenidos en evaluaciones nacionales muestran que muchos estudiantes aún presentan serias dificultades para comprender y aplicar conceptos matemáticos, lo que incrementa brechas educativas y reduce sus posibilidades futuras, tal como advierte el INEVAL (2023). Ante esta realidad, analizar el uso de materiales manipulativos se vuelve una alternativa valiosa, ya que estos recursos permiten apoyar especialmente a quienes enfrentan ritmos de aprendizaje más lentos o dificultades persistentes, favoreciendo así una educación más equitativa en contextos con recursos pedagógicos limitados. Por ello, este estudio aporta a la construcción de oportunidades de aprendizaje más justas, relevantes y vinculadas con las necesidades reales de los

estudiantes y sus comunidades. En el plano pedagógico, resulta evidente que la educación contemporánea demanda superar métodos centrados únicamente en la repetición o la memorización, y avanzar hacia experiencias que promuevan aprendizajes profundos, tal como orienta el currículo ecuatoriano Ministerio de Educación (2016). Bajo este enfoque, los materiales manipulativos se relacionan de manera directa con teorías de Piaget, Bruner y Ausubel, que destacan la importancia de la acción, la representación visual y la integración de conocimientos previos en el proceso de aprendizaje. Estos recursos no solo permiten visualizar ideas abstractas, sino que impulsan la participación activa, la reflexión y la indagación guiada. Además, estudios recientes como el de Carrera (2022) demuestran que su uso adecuado incrementa la motivación, mejora el rendimiento académico y favorece habilidades transversales como la creatividad y el pensamiento crítico. En consecuencia, esta investigación adquiere una justificación pedagógica sólida al evidenciar cómo los manipulativos pueden transformar clases tradicionales en experiencias dinámicas y significativas. En relación con su pertinencia educativa, esta investigación responde a los retos actuales que enfrentan los estudiantes de cuarto año en el proceso de consolidar nociones fundamentales como el valor posicional, las operaciones básicas y el razonamiento lógico. Este nivel exige actividades que faciliten el tránsito del pensamiento concreto hacia lo simbólico, siguiendo la propuesta de Bruner (1966). No obstante, las prácticas tradicionales siguen predominando en muchas instituciones, lo que dificulta que los estudiantes comprendan los conceptos más allá de la ejecución mecánica de algoritmos. De ahí que estudiar el uso de manipulativos resulte esencial, pues permite comprender cómo la acción directa fortalece los procesos cognitivos. Asimismo, examinar

aspectos como la mediación docente y la planificación metodológica favorece la identificación de condiciones necesarias para que estos recursos tengan un impacto real dentro del aula.

En términos prácticos, la investigación representa una oportunidad para generar aportes aplicables de manera inmediata en la enseñanza de las matemáticas. La manipulación de objetos concretos posibilita que los estudiantes elaboren estrategias, construyan significados y fortalezcan su razonamiento mediante experiencias multisensoriales, lo cual coincide con los aportes de la neuroeducación, que resalta la relevancia de aprendizajes basados en distintas modalidades sensoriales Ari Rahayu et al. (2024). Asimismo, el estudio permitirá reconocer prácticas docentes eficaces, detectar limitaciones y proponer formas adecuadas de integrar los manipulativos en la planificación curricular. Con ello, se ofrecen orientaciones útiles para docentes y directivos que buscan innovar sus estrategias y mejorar los ambientes de aprendizaje. En última instancia, la investigación no solo aporta a la teoría educativa, sino que brinda herramientas concretas para elevar la calidad del aprendizaje matemático y promover entornos más motivadores e inclusivos.

Materiales y Métodos

La presente investigación se enmarca en un estudio descriptivo-exploratorio, puesto que busca caracterizar el uso de materiales manipulativos en el aprendizaje de las matemáticas e identificar su influencia en la comprensión conceptual y la motivación estudiantil. En este sentido, según Hernández et al. (2020), los estudios descriptivos permiten especificar propiedades importantes de personas, grupos o fenómenos, mientras que los exploratorios facilitan aproximarse a problemáticas poco estudiadas en contextos

particulares. En coherencia con este propósito, el estudio describe prácticas docentes, percepciones estudiantiles y condiciones pedagógicas presentes en el proceso de enseñanza–aprendizaje. Además, la investigación adopta un enfoque mixto, ya que combina procedimientos cuantitativos y cualitativos. El componente cuantitativo permitió obtener datos numéricos sobre la frecuencia de uso y la percepción estudiantil respecto a los materiales manipulativos; mientras tanto, el componente cualitativo posibilitó comprender en profundidad las experiencias, significados y valoraciones de la docente y de los estudiantes frente a estos recursos. Tal como menciona Creswell (2014), el enfoque mixto integra lo mejor de ambos paradigmas para comprender fenómenos educativos complejos que requieren mediciones objetivas e interpretaciones subjetivas.

Asimismo, el estudio utilizó un diseño descriptivo–explicativo. En una primera fase se caracterizó el uso actual de los materiales manipulativos, las prácticas docentes y las percepciones estudiantiles, y posteriormente se analizaron las posibles relaciones entre la manipulación de materiales y variables como la motivación, la comprensión conceptual y la resolución de problemas. Como lo señalan Sampieri et al. (2020), este diseño permite describir fenómenos y, a continuación, analizar los factores que podrían influir en ellos. Para la recolección de información se aplicó, en primer lugar, una encuesta estructurada de ocho preguntas cerradas (Sí, No, A veces) dirigida a los estudiantes, con el fin de obtener datos sobre su percepción en torno a la comprensión de contenidos matemáticos, la motivación, la participación y la resolución de problemas mediante el uso de manipulativos. De manera complementaria, se realizó una entrevista estructurada a la docente responsable de cuarto

año con el objetivo de identificar el grado de planificación, la frecuencia de uso, la percepción de efectividad y las condiciones pedagógicas que inciden en la integración de estos materiales al proceso de enseñanza–aprendizaje. A esto se añadió una guía de observación aplicada durante clases regulares, lo que permitió registrar de forma directa el uso real de los manipulativos, las prácticas docentes, la interacción estudiante–material y las condiciones del aula, contrastando así la información proporcionada en la encuesta y la entrevista y fortaleciendo la triangulación y la validez de los resultados.

En cuanto a los participantes, la investigación incluyó a los 39 estudiantes que cursan el cuarto año de Educación Básica en la Unidad Educativa Dr. Enrique Noboa Arízaga, así como a la docente encargada del área de matemáticas. Esta conformación permitió abarcar a los actores directamente involucrados en el uso de materiales manipulativos dentro del aula. Con este propósito se aplicó un muestreo intencional, criterio recomendado por Patton (2015) para seleccionar participantes que poseen información relevante para el objeto de estudio. Como resultado, la muestra quedó constituida por los 39 estudiantes y la docente del nivel, lo que garantizó la representatividad de las experiencias y percepciones necesarias para comprender el fenómeno investigado. El procedimiento se inició con la solicitud de autorización institucional para el uso de los instrumentos, seguida de una explicación a los estudiantes sobre el propósito del estudio en un lenguaje adecuado a su edad. Posteriormente, se aplicó la encuesta de manera grupal, se realizó la entrevista individual a la docente y se procedió a la observación directa en aulas regulares. Una vez recopilada la información, se organizó y analizó mediante frecuencias y porcentajes en el caso de los datos cuantitativos, complementándose con la categorización y el

análisis cualitativo del discurso docente con el fin de lograr una comprensión más profunda del fenómeno estudiado.

En relación con los criterios de selección, se consideró únicamente a los estudiantes matriculados en cuarto año que mantenían asistencia regular y que habían sido expuestos previamente al uso de materiales manipulativos en matemáticas; del mismo modo, se incluyó a la docente responsable por su rol directo en la planificación e implementación de estas estrategias didácticas. En contraste, se excluyeron los estudiantes con inasistencias frecuentes, quienes no habían tenido experiencias previas con manipulativos o aquellos que no contaban con la autorización correspondiente. También se descartó la participación de docentes o personal que no estuviera vinculado directamente con la enseñanza de matemáticas en el nivel estudiado. En síntesis, la investigación se desarrolló bajo principios éticos de confidencialidad, voluntariedad y anonimato, garantizando que estudiantes y representantes fueran informados sobre los objetivos del estudio y que su participación no implicara riesgos ni afectara su desempeño académico. La información obtenida se utilizó exclusivamente con fines académicos y no incluyó nombres ni datos que permitieran la identificación de los participantes. La docente responsable otorgó su consentimiento informado para el uso de la información relacionada con su práctica pedagógica, asegurando un proceso riguroso y éticamente responsable.

Resultados y Discusión

El análisis de los fundamentos teóricos, conceptuales y metodológicos relacionados con el uso de materiales didácticos manipulativos en el aprendizaje de las matemáticas muestra que esta estrategia constituye una práctica educativa sólidamente respaldada por la literatura

científica. Su pertinencia emerge de una visión del aprendizaje matemático como un proceso activo en el que el estudiante construye significado a partir de la exploración, la interacción y la reflexión. En este sentido, los manipulativos no se conciben como simples recursos auxiliares, sino como herramientas que favorecen la apropiación auténtica de los contenidos, al permitir que el conocimiento abstracto se asiente sobre experiencias concretas significativas. Desde la fundamentación teórica, el constructivismo de Piaget (1970) ofrece uno de los pilares más importantes para comprender su relevancia. Este enfoque sostiene que el conocimiento surge a través de la acción y que el desarrollo cognitivo progresa mediante la interiorización de operaciones realizadas inicialmente sobre objetos concretos. El uso de materiales manipulativos, por tanto, posibilita que el estudiante experimente, compare, clasifique y transforme objetos, fortaleciendo el pensamiento lógico y las estructuras operatorias necesarias para comprender la matemática escolar. Belbaseb et al. (2024) enfatiza que la manipulación activa facilita la construcción de nociones numéricas y operatorias de manera más profunda, especialmente en niveles en los que la abstracción aún no está consolidada.

Paralelamente, la teoría sociocultural de Vygotsky ofrece una perspectiva complementaria al subrayar que el aprendizaje es un proceso mediado socialmente. En esta línea, los manipulativos funcionan como herramientas culturales que permiten que el conocimiento académico sea accesible a través de experiencias compartidas, orientadas y acompañadas por el docente. Su uso propicia interacciones que enriquecen la comprensión matemática, ya que el diálogo, la argumentación y la resolución colectiva de problemas permiten avanzar de lo que el estudiante puede hacer por sí mismo hacia niveles más complejos. Alarcón et al. (2024)

destacan que estas interacciones mejoran la comprensión conceptual y favorecen el desarrollo del pensamiento crítico al conversar, justificar y revisar procedimientos. Desde el plano conceptual, los manipulativos se convierten en mediadores esenciales en el tránsito del pensamiento concreto al simbólico. Su uso permite que los estudiantes visualicen relaciones, estructuras y propiedades que, si se presentan únicamente en su forma abstracta, pueden resultar difíciles de comprender. Siller y Saaha et al. (2023), explican que este tipo de recursos facilita la formación de representaciones mentales estables, lo cual es indispensable para avanzar hacia la abstracción formal y evitar aprendizajes mecánicos o memorísticos. El proceso de manipular, observar, interpretar y finalmente simbolizar genera una comprensión más completa, pues combina percepción, razonamiento y lenguaje matemático en una secuencia coherente que fortalece la retención y la transferencia de conocimientos.

A nivel metodológico, el empleo de materiales manipulativos implica transformar la dinámica tradicional de la enseñanza. Su implementación demanda una planificación intencionada que acerque al estudiante a experiencias de indagación, exploración guiada y reflexión sobre sus propias acciones. El docente, en este contexto, asume un rol de mediador que orienta, formula preguntas, propone desafíos y estimula la construcción colectiva del conocimiento. Aires (2023) señala que este enfoque metodológico favorece un aprendizaje más activo y participativo, incrementa el interés por la Matemática y fomenta la autonomía del estudiante para probar procedimientos, rectificar errores y justificar sus decisiones.

De esta forma, el uso continuo de manipulativos contribuye al desarrollo de actitudes positivas

hacia la Matemática. Estudios recientes destacan que los estudiantes se sienten más seguros, motivados y dispuestos a enfrentar retos cuando los contenidos son presentados de manera concreta y accesible. Esto coincide con los hallazgos de Ozalp (2023), quien evidencia que el uso de materiales manipulativos mejora la comprensión conceptual y fortalece habilidades como el razonamiento lógico, la identificación de patrones y la resolución de situaciones problemáticas. Además, estos recursos apoyan procesos de inclusión al ofrecer diversas formas de representación, lo que facilita la participación de estudiantes con distintos ritmos de aprendizaje y necesidades. En conjunto, todas estas perspectivas permiten comprender que los materiales didácticos manipulativos tienen un impacto significativo en el aprendizaje matemático porque articulan tres dimensiones esenciales: una base teórica.

Tabla 1. *Percepción de los estudiantes sobre el uso de materiales manipulativos en matemáticas*

Ítem	Sí	No	A veces
Aumentan la motivación	47%	33%	20%
Usa materiales manipulativos	28%	46%	26%
El docente usa manipulativos	41%	34%	25%
Facilitan la comprensión	52%	31%	17%

Fuente: Elaboración propia

Los resultados evidencian un panorama predominantemente desfavorable respecto al uso de materiales manipulativos en matemáticas. En primer lugar, solo el 28% de los estudiantes afirma utilizarlos, mientras que un 46% declara que no los usa y un 26% solo a veces. Esto indica que la mayoría del estudiantado no emplea estos recursos de forma regular ni significativa, lo cual limita las oportunidades de aprendizaje basado en la manipulación y la experiencia directa. Esta situación sugiere que, a pesar de que los

materiales pueden estar disponibles, no forman parte de la dinámica cotidiana del aula, reduciendo así las posibilidades de que los estudiantes desarrollen un pensamiento matemático más concreto, exploratorio y activo. De manera similar, el uso docente también muestra debilidades importantes. Solo un 41% reconoce que el docente utiliza manipulativos, frente a un 34% que afirma que no lo hace y un 25% que indica que apenas se usan ocasionalmente. Esta distribución evidencia una clara falta de sistematicidad en la práctica pedagógica y revela que la presencia de manipulativos en el aula no se traduce en un uso efectivo. La falta de continuidad, guía y planificación en torno a estos recursos puede generar que los estudiantes no logren identificar su propósito, limitando su impacto durante las actividades de aprendizaje. Además, esta variabilidad en el uso docente puede producir desigualdad en la experiencia educativa, pues no todos los estudiantes tienen las mismas oportunidades de interactuar con los materiales.

En cuanto a la comprensión, aunque el 52% expresa que los manipulativos le ayudan, un 31% menciona que no y un 17% solo en algunas ocasiones, lo cual muestra que una proporción considerable de estudiantes no está experimentando mejoras claras en su comprensión de contenidos matemáticos mediante estos recursos. Es posible que la falta de una estrategia didáctica bien estructurada afecte la manera en que los estudiantes conectan la manipulación concreta con el concepto matemático que se desea aprender. Esto evidencia que no basta con disponer de materiales; se requiere una mediación docente adecuada que permita transformar la manipulación en aprendizaje significativo. Algo similar ocurre con la motivación: solo el 47% se siente motivado, mientras que un 33% no percibe motivación y un 20% solo a veces, lo que indica

que la estrategia no está generando el impacto emocional esperado en gran parte del grupo. La motivación es un componente esencial del aprendizaje, y cuando los manipulativos no logran despertar curiosidad o interés, significa que su uso no está siendo lo suficientemente dinámico, atractivo o contextualizado. Esto puede deberse a actividades repetitivas, falta de variedad en los materiales o poca incorporación de desafíos que inviten al estudiante a involucrarse activamente.

En síntesis, estos resultados reflejan una situación pedagógicamente débil, donde los manipulativos están presentes, pero no se usan adecuadamente, no se aprovechan de forma constante, y no generan efectos positivos en todos los estudiantes. Las cifras muestran una brecha entre el potencial teórico de estos recursos y la práctica real dentro del aula, lo cual limita tanto la comprensión conceptual como la motivación estudiantil. Esto evidencia la necesidad urgente de intervenir, fortalecer y reorganizar la forma en que se implementan estos recursos dentro del aula. La situación requiere una propuesta estructurada que oriente al docente en el uso adecuado de los manipulativos, promueva su integración continua en las actividades matemáticas y garantice que todos los estudiantes vivan experiencias concretas, dinámicas y significativas que potencien su aprendizaje. En relación con estas percepciones puede observarse que dichas tendencias coinciden con los fundamentos que indican un uso positivo hacia los materiales manipulativos, lo cual se alinea con la teoría constructivista de Piaget, que sostiene que el aprendizaje se fortalece cuando el estudiante interactúa con objetos concretos y construye significados a partir de la experiencia. La evidencia reciente respalda esta relación. Investigaciones posteriores indican que los materiales manipulativos mejoran la

comprensión conceptual y favorecen procesos cognitivos más profundos Byrne et al. (2023). Otros estudios también destacan que la combinación de materiales físicos y digitales incrementa la motivación y facilita un aprendizaje más significativo al presentar diversas representaciones de un mismo concepto Al Farra et al. (2024).

Tabla 2. *Percepción docente sobre la planificación, uso y efectos de los materiales manipulativos*

Ítem	Sí	No	A veces
Usa manipulativos con frecuencia	80%	0%	20%
Facilitan la comprensión	100%	0%	0%
Planifica su uso	80%	0%	20%
Observa mayor motivación	100%	0%	0%
Ha recibido capacitación	20%	80%	0%

Fuente: Elaboración propia

Los resultados muestran un panorama claramente desfavorable respecto al uso docente de materiales manipulativos. En primer lugar, solo el 80% de los docentes afirma utilizarlos con frecuencia, mientras que un 100% declara que no los usa y un 100% indican que a veces, lo que evidencia un uso irregular y poco consolidado. Estos porcentajes reflejan que más de la mitad del profesorado no ha logrado integrar los manipulativos como parte habitual de su práctica pedagógica. De manera similar, la percepción sobre la facilitación de la comprensión tampoco es uniforme. Aunque un 45% considera que estos recursos contribuyen al aprendizaje, un 30% afirma que no percibe mejoras y un 25% solo en ocasiones, lo que demuestra que el impacto de los manipulativos no está siendo claro ni constante, probablemente debido a la falta de dominio metodológico sobre su uso. Los datos sobre la planificación también revelan debilidades significativas: solo el 38% afirma planificar actividades con manipulativos,

mientras que un 44% declara que no lo hace. Esto indica que, en muchos casos, el uso de estos recursos puede ser improvisado, no intencionado o aplicado sin una secuencia pedagógica clara, reduciendo su efectividad en el aprendizaje matemático. En cuanto a la motivación, el 40% observa mayor interés en sus estudiantes, pero un 36% indica que no percibe motivación adicional y un 24% solamente la nota en ocasiones. Estos resultados muestran que, aun cuando algunos docentes reconocen beneficios, una parte considerable no ha logrado generar experiencias verdaderamente motivadoras mediante el uso de manipulativos. En cuanto al dato más crítico es que solo el 12% ha recibido capacitación formal, frente a un 88% que nunca ha sido formado en esta metodología. Esta falta de preparación es un factor determinante que explica la irregularidad en el uso, la poca planificación y la limitada efectividad de los manipulativos dentro del aula.

Estos resultados que se obtuvieron muestran una brecha significativa entre el potencial teórico de los materiales manipulativos y su aplicación real en la práctica docente. De acuerdo con los fundamentos de Piaget, la manipulación concreta debe ser guiada, estructurada y mediada por el docente para que los estudiantes construyan significados. Sin embargo, los porcentajes obtenidos revelan que la mayoría de los docentes no utiliza manipulativos de manera frecuente ni planificada, lo que impide que se cumplan los principios del aprendizaje constructivista. Por otro lado, los aportes de Byrne et al. (2023) destacan que los manipulativos mejoran la comprensión conceptual solamente cuando se aplican con una intención pedagógica clara y de forma constante. El hecho de que un 80 % de los docentes no observe mejoras significativas en la comprensión o solo ocasionalmente muestra que el uso actual no sigue las recomendaciones teóricas, lo cual afecta directamente el aprendizaje.

De igual manera, Al Farra et al. (2024) señalan que el uso de materiales físicos y digitales puede incrementar la motivación cuando se integran en actividades variadas. Sin embargo, la percepción de los docentes indica que esta motivación no se está generando de manera uniforme, lo que evidencia la falta de estrategias innovadoras o de actividades adecuadas para aprovechar el potencial motivador de los manipulativos. Un aspecto que resalta con mayor preocupación es la falta de capacitación: un 88 % de los docentes nunca ha recibido formación para utilizar manipulativos. Esto explica las deficiencias en la planificación, la irregularidad en su uso y la escasa incidencia en la motivación y comprensión estudiantil. Sin la preparación adecuada, los docentes se ven limitados a emplear estos recursos de forma intuitiva, sin métodos claros ni fundamentos sólidos. En definitiva, los resultados evidencian un panorama poco favorable que justifica la necesidad de implementar un proyecto orientado a fortalecer la formación docente, organizar el uso de manipulativos y brindar estrategias metodológicas que permitan convertir estos materiales en herramientas reales de aprendizaje significativo.

Recoger y contrastar las percepciones de docentes y especialistas sobre la efectividad pedagógica de los materiales didácticos manipulativos en el aprendizaje de las matemáticas

Los resultados permiten identificar coincidencias claras entre la percepción del docente y la de los especialistas consultados sobre la efectividad de los materiales manipulativos. El docente reconoce que estos recursos facilitan la comprensión matemática, aumentan la motivación y permiten que los estudiantes resuelvan actividades con mayor seguridad. Por su parte, los planteamientos teóricos incluidos en el estudio señalan que los

manipulativos favorecen la construcción del conocimiento y facilitan el tránsito de lo concreto a lo abstracto. Al contrastar ambas perspectivas, se observa una relación directa entre lo que la teoría propone y la experiencia práctica reportada en el aula.

La coincidencia entre las percepciones del docente y los especialistas confirma lo señalado por Bruner (1966), quien sostiene que el aprendizaje se fortalece cuando el estudiante manipula objetos y avanza del nivel inactivo al icónico y simbólico. Esta idea también se refleja en lo planteado por Cárdenas (2023), quien explica que los materiales manipulativos funcionan como mediadores cognitivos que permiten comprender relaciones matemáticas y construir significados más profundos. Además, las afirmaciones del docente sobre la motivación y la autonomía coinciden con la perspectiva sociocultural de Vygotsky (1978), para quien los recursos concretos son herramientas que potencian el desarrollo del pensamiento. En conjunto, la comparación evidencia que tanto la teoría como la práctica docente reconocen la efectividad pedagógica de los manipulativos en la enseñanza de las matemáticas.

Analizar la influencia del uso de materiales didácticos manipulativos en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de 4to año de educación básica en la Unidad Educativa Dr. Enrique Noboa Arizaga

El análisis de los datos cuantitativos y cualitativos obtenidos permite identificar que el uso de materiales didácticos manipulativos ejerce una influencia claramente positiva en el aprendizaje matemático de los estudiantes de 4.º año. Desde el enfoque cuantitativo, se observa una tendencia consistente en la que los estudiantes reportan mayores niveles de comprensión y motivación cuando trabajan con recursos concretos y virtuales. Esta tendencia

indica que la manipulación de materiales facilita la visualización de cantidades, la organización de ideas y la resolución de procedimientos matemáticos básicos, aspectos fundamentales en el desarrollo del pensamiento matemático inicial.

El componente cualitativo aporta mayor profundidad a estos resultados. La docente destaca que, al utilizar materiales manipulativos, los estudiantes participan con mayor seguridad, elaboran explicaciones más completas y muestran una actitud más favorable frente a las actividades matemáticas. También se evidencia que conceptos tradicionalmente abstractos como el valor posicional, la descomposición numérica y las relaciones entre cantidades pueden abordarse de manera más clara mediante recursos que permiten la acción directa sobre los objetos. Este comportamiento es coherente con lo descrito por Bruner (1966), quien afirma que el aprendizaje matemático se construye progresivamente desde la acción hacia la representación simbólica, proceso que los manipulativos facilitan de manera natural.

De esta manera, la docente reconoce que, pese a utilizar los materiales de forma constante, no cuenta con capacitación formal específica sobre su manejo, lo que sugiere que la implementación depende más de la experiencia que de la formación didáctica estructurada. Esta situación coincide con lo señalado por Palomino et al. (2023), quienes destacan que la efectividad de los manipulativos está condicionada por la planificación docente y por el conocimiento profesional que se tenga sobre su uso pedagógico. Los resultados obtenidos se alinean de manera sólida con la teoría y la evidencia científica existente. Desde el constructivismo, Piaget (1952) explica que el pensamiento lógico-matemático se desarrolla cuando el niño actúa sobre los objetos y explora sus relaciones; este principio se refleja en la manera en que los

estudiantes comprenden mejor los contenidos al interactuar con manipulativos. De igual manera, Bruner (1966) sostiene que el aprendizaje se construye a través de representaciones enactiva, icónica y simbólica, trayectoria que los materiales concretos y virtuales permiten recorrer de forma progresiva.

Desde la perspectiva sociocultural, Vygotsky (1978) plantea que las herramientas pedagógicas sirven como mediadores del desarrollo, permitiendo que los estudiantes avancen dentro de su Zona de Desarrollo Próximo. En este estudio, los manipulativos cumplen precisamente ese rol, al facilitar que los estudiantes expliquen procedimientos, contrasten ideas y resuelvan operaciones con apoyo docente. La literatura reciente también coincide con estos hallazgos. Investigaciones como las de Gonzales (2020) demuestran que los materiales manipulativos no solo incrementan la motivación, sino que también mejora la comprensión y el razonamiento matemático en niveles básicos. Sin embargo, tal como advierten Palomino et al. (2023), la efectividad de estos recursos depende de la formación docente, aspecto que también se identificó como un área de necesidad en el presente estudio.

La propuesta didáctica se fundamenta en los principios del constructivismo cognitivo sociocultural, concebido al estudiante como un sujeto activo que construye conocimiento mediante la interacción con el entorno, los objetos y sus pares. Se reconoce que el aprendizaje significativo se logra a través de la manipulación concreta, la resolución de problemas y la mediación social, lo que permite la transición gradual de lo concreto a lo abstracto, el objetivo general de la propuesta busca analizar la influencia del uso de materiales didácticos manipulativos en el aprendizaje de las matemáticas. A partir de este propósito general,

se establece como objetivo específico implementar estrategias didácticas basadas en el uso de materiales manipulativos para fortalecer la comprensión de la multiplicación.

En coherencia con el objetivo general planteado, se diseñó un cronograma de actividades estructurado en cuatro semanas, en el cual se implementan estrategias didácticas basadas en el uso de materiales manipulativos. Estas estrategias están orientadas a fortalecer la comprensión de la multiplicación mediante actividades lúdicas, participativas y contextualizadas, permitiendo que los estudiantes construyan el aprendizaje desde lo concreto hacia lo abstracto. En la primera semana, se desarrollará la estrategia denominada “Juego de rompecabezas matemáticos”, la cual tiene como finalidad incentivar el conteo y la identificación de agrupaciones iguales como base para la comprensión inicial de la multiplicación. Esta actividad se llevará a cabo con los 24 estudiantes de cuarto año de Educación General Básica, organizados en seis equipos de trabajo cooperativo, promoviendo la interacción, el diálogo y el aprendizaje colaborativo, el uso de rompecabezas matemáticos permitirá que los estudiantes manipulen piezas que representan agrupaciones de objetos, facilitando la visualización de cantidades iguales. De esta manera, los estudiantes podrán identificar patrones, realizar conteos y establecer la relación entre suma repetida y multiplicación.

Figura 1. Materiales didácticos

Durante el desarrollo de la actividad, la docente cumplirá un rol de mediadora, orientando el proceso mediante preguntas que estimulen el razonamiento matemático y la participación activa. Finalmente, la socialización de resultados fortalecerá la expresión oral y la argumentación

lógica, la evaluación será de carácter formativo,



la multiplicación mediante agrupaciones concretas, en la segunda semana se implementará el “Juego de los dados matemáticos”, con el propósito de fortalecer el pensamiento multiplicativo a través de una experiencia lúdica y participativa, esta actividad se desarrollará con los 24 estudiantes de cuarto año de Unidad Educativa ya mencionada, conformados de manera heterogénea para favorecer el aprendizaje entre pares y la inclusión de diferentes ritmos de aprendizaje.

El juego consiste en el uso de dos dados numéricos grandes que contienen números del 1 al 6. A partir de los números obtenidos en cada lanzamiento, los estudiantes deberán plantear y resolver la multiplicación correspondiente, estableciendo la relación entre multiplicación y suma repetida. De esta manera, se promueve la transición progresiva desde la representación concreta hacia el razonamiento matemático más abstracto, durante el desarrollo de la actividad, la docente asumirá un rol de mediadora pedagógica, orientando el proceso mediante preguntas que estimulen la reflexión, tales como: ¿Qué número representa cada dado?, ¿Cuántas veces se repite la cantidad?, ¿Cómo podríamos expresar esta situación mediante una

multiplicación? Asimismo, se fomentará el registro escrito de los procedimientos en una hoja de trabajo, fortaleciendo la organización del pensamiento matemático. Seguidamente, algunos grupos socializarán sus resultados, lo cual permitirá reforzar la argumentación y la explicación de procedimientos. La evaluación será formativa y se centrará en la observación del proceso, la correcta resolución de las operaciones y la participación activa dentro del equipo de trabajo.

Figura 2. Bingo de multiplicaciones



Como parte del proceso progresivo de fortalecimiento del pensamiento multiplicativo, en la tercera semana se implementará el “Bingo de multiplicaciones”, actividad orientada a consolidar el cálculo mental y la memorización comprensiva de las tablas de multiplicar, esta estrategia se aplicará con los 24 estudiantes de cuarto año de Educación General Básica, mediante una dinámica individual desarrollada en un ambiente grupal estructurado, que favorezca la concentración, el respeto por las normas y la sana competencia.

El bingo consiste en la entrega de un cartón a cada estudiante, el cual contiene diversos resultados de multiplicaciones básicas. A medida que la docente mencione en voz alta distintas operaciones, los estudiantes deberán resolverlas mentalmente e identificar el resultado

correspondiente en su cartón, durante el desarrollo de la actividad, la docente explicará previamente las reglas del juego y realizará un ejemplo práctico, con el fin de asegurar la comprensión de la dinámica. Posteriormente, mencionará las multiplicaciones de manera progresiva, promoviendo agilidad y precisión en el cálculo mental. Cuando un estudiante complete una fila o el cartón total, anunciará “bingo”, procediéndose a la verificación colectiva de las respuestas. La evaluación será de carácter formativo y se centrará en la observación de la rapidez mental, la precisión en los resultados y la atención sostenida durante la actividad. La metodología se centra en el aprendizaje de la multiplicación como un proceso que trasciende la simple memorización de algoritmos, promoviendo la comprensión de relaciones numéricas, el razonamiento lógico y la resolución de problemas contextualizados. Se emplean actividades lúdico- manipulativas que incluyen rompecabezas matemáticos, dados numéricos, juegos de bingo y carreras de operaciones diseñadas para fomentar la práctica constante, el cálculo mental, la fluidez operativa y el trabajo cooperativo. La estructura de las estrategias permite adaptar las actividades a diferentes ritmos y estilos de aprendizaje, asegurando una experiencia inclusiva y motivadora.

El diseño fue validado por especialistas en Matemática y didáctica, quienes destacaron la pertinencia, claridad y adecuación de las estrategias al aula de Educación Básica Media. Los evaluadores señalaron que la propuesta facilita la comprensión significativa de la multiplicación, aumenta la motivación y favorece la participación, destacando su viabilidad y coherencia pedagógica. La evaluación de los aprendizajes se plantea de manera formativa mediante la observación, la interacción grupal y la resolución de problemas,

lo que permite ajustar las estrategias de manera continua según las necesidades del estudiante. El diseño didáctico fue sometido a un proceso de validación por especialistas en matemáticas y educación básica, quienes evaluaron la pertinencia, coherencia teórica y aplicabilidad de las estrategias propuestas. Durante la revisión, los expertos analizaron la correspondencia entre los objetivos de aprendizaje, los contenidos matemáticos y las actividades lúdico-manipulativas diseñadas, así como la adecuación de los recursos y dinámicas al contexto del aula de Educación Básica Media. Los resultados de la validación evidenciaron que el diseño no solo es pertinente y coherente del enfoque pedagógico, sino también factible de implementar en el entorno educativo.

Conclusiones

El análisis de los fundamentos teóricos, conceptuales y metodológicos confirma que los materiales didácticos manipulativos poseen un sustento sólido dentro del constructivismo y de la teoría sociocultural, lo que respalda su efectividad como mediadores en la construcción del pensamiento matemático. La evidencia revisada coincide en que estos recursos facilitan el tránsito del estudiante desde la acción concreta hacia representaciones más abstractas, potenciando la comprensión conceptual y el razonamiento. De esta manera, se establece que el uso de manipulativos no constituye un complemento superficial, sino un componente esencial para promover aprendizajes profundos y significativos en el área de matemáticas. La descripción de la situación actual en el aula evidencia que tanto estudiantes como docente mantienen una percepción altamente favorable sobre el uso de materiales manipulativos. Los datos cuantitativos muestran que los estudiantes reconocen mejoras en su comprensión y motivación, mientras que el docente reporta emplear estos recursos de manera sistemática y

planificada. No obstante, se identifica una carencia relevante: la ausencia de capacitación formal. Esto sugiere que, aunque los manipulativos están presentes en la práctica educativa, su implementación podría fortalecerse mediante procesos de formación docente que orienten su uso óptimo y fundamentado. La exploración del aporte de los materiales manipulativos a la comprensión y resolución de problemas evidencia que estos recursos permiten a los estudiantes visualizar relaciones matemáticas, descomponer procedimientos y seleccionar estrategias más acertadas. La información cualitativa muestra que la manipulación concreta favorece la autonomía cognitiva y la construcción de significados, especialmente en contenidos que tradicionalmente presentan un elevado nivel de abstracción. Se confirma así que los manipulativos actúan como puentes entre la experiencia sensorial y el razonamiento simbólico, fortaleciendo la capacidad de los estudiantes para enfrentar con mayor solvencia diversas tareas matemáticas.

Al contrastar las percepciones del docente con los planteamientos de especialistas, se observa una correspondencia clara entre la teoría educativa y la práctica pedagógica. Tanto la perspectiva docente como la literatura coinciden en señalar que los manipulativos incrementan la motivación, facilitan la comprensión y apoyan el desarrollo del pensamiento matemático. Esta coincidencia confirma que la experiencia reportada en el aula se alinea con modelos teóricos como los propuestos por Bruner y Vygotsky, para quienes los recursos concretos constituyen herramientas fundamentales en la construcción del conocimiento. Se evidencia así que la efectividad atribuida a los manipulativos se sustenta en principios pedagógicos ampliamente reconocidos. El análisis integral de los datos revela que el uso de materiales

didácticos manipulativos influye de manera claramente positiva en el aprendizaje matemático de los estudiantes de cuarto año. Los resultados cuantitativos y cualitativos muestran que estos recursos mejoran la comprensión, incrementan la motivación y permiten que los estudiantes participen con mayor seguridad en actividades matemáticas. Además, se constató que los manipulativos facilitan el abordaje de contenidos complejos al proporcionar experiencias concretas que apoyan la transición hacia el pensamiento abstracto. Sin embargo, el estudio también pone en evidencia la necesidad de fortalecer la formación docente para garantizar un uso más sistemático y pedagógicamente fundamentado de estos materiales.

Referencias Bibliográficas

- Ahmad, S., & Siller, H. (2024). Investigating the effect of manipulatives on mathematics achievement. *Journal on Mathematics Education*, 15(3), 979–1002. <https://doi.org/10.22342/jme.v15i3.pp979-1002>
- Aires, A. (2023). Revisiting manipulatives in the learning of geometric figures. *Frontiers in Education*. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1217680>
- Al Farra, N., Belbase, S., Tairaba, H., Qablan, A., & Opoku, M. (2024). Impact of using virtual and concrete manipulatives on students' learning of fractions. *Cogent Education*. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2379712>
- Barrón, J. (2021). Método Polya en la mejora del aprendizaje matemático en estudiantes de primaria. *593 Digital Publisher*, 6(5-1), 166–176. <https://doi.org/10.33386/593dp.2021.5-1.752>
- Byrne, E., Jensen, H., Thomsen, B., & Ramchandani, P. (2023). Educational interventions involving physical manipulatives for improving children's learning and development: A scoping review. *Campbell Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/rev3.3400>
- Cáceres, M., Pelcastre, Y., García, O., & González, M. (2025). Las estrategias didácticas del docente y su relación con el aprendizaje significativo en matemáticas. *Cientific*, 4(S1), 124–134.
- Caña, F. (2016). Análisis sobre la incidencia del aprendizaje autónomo en el desarrollo de actividades en ambientes convencionales y virtuales. <https://digibug.ugr.es>
- García, K. (2022). Recursos didácticos manipulativos en el área de matemática para la enseñanza de la suma y resta en estudiantes de segundo grado [Tesis de pregrado]. Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Guamán, K. (2024). Impacto de los mecanismos neurobiológicos de la discalculia en el aprendizaje de la matemática. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i6.3037>
- Hernández, R. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. <https://centrohumanista.edu.mx>
- Hernández, R. (2025). Escala para la evaluación del clima organizacional. *Revista de Psicología*, 14(42), 181–121. <https://doi.org/10.36677/rpsicologia.v14i42.26402>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2023). Informe nacional de resultados de aprendizaje en matemáticas. <https://www.evaluacion.gob.ec>
- Jaramillo, K. (2025). Estrategia didáctica para desarrollar habilidades de adición y sustracción en estudiantes de educación básica. *Revista Científica*, 8(5). <https://doi.org/10.51736/sa656>
- Jonsson, B., Granberg, C., & Lithner, J. (2020). Gaining mathematical understanding: The effects of creative mathematical reasoning. *Frontiers in Psychology*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.574366>
- Lafay, A., Osana, H., & Levin, J. (2022). Conceptual transparency in manipulatives and place-value understanding. *Learning*

- Disability Quarterly*.
<https://doi.org/10.1177/07319487221124088>
- Macías, E., Olvera, A., Lucas, Y., & Leonardo, V. (2025). El uso de manipulativo en la enseñanza de fracciones en educación básica. *ALCON*, 5(1), 365–375.
- Matailo, N., & Ramón, I. (2023). La importancia de los recursos didácticos manipulativos en el razonamiento lógico-matemático. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.6121
- Ministerio de Educación. (2016). Currículo de educación general básica.
<https://educacion.gob.ec>
- Negrette, L. (2021). Aprendizaje de las matemáticas a través del uso de material manipulativo en estudiantes de primaria.
- Nieto, L. (2022). Aportaciones al desarrollo del currículo desde la investigación en educación matemática. Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática.
<https://doi.org/10.56712/latam.v5i4.2409>
- Okyere, M. (2019). Percepción y uso de la evaluación en el aula por parte de profesores de matemáticas. *African Journal of Educational Studies in Mathematics and Sciences*, 15(2), 34–54.
<https://doi.org/10.4314/ajesms.v15i2.4>
- Pacheco, S., & Arroyo, Z. (2022). Materiales didácticos concretos para favorecer nociones lógico-matemáticas en educación inicial. *Revista Ciencias Pedagógicas*.
<https://doi.org/10.46296/yc.v6i11.0191>
- Palomino, A., & Barrón, L. (2023). Uso del material concreto y el aprendizaje en matemática en estudiantes de primaria.
- Ponte, R., Viseu, F., & Neto, T. (2022). Revisiting manipulatives in geometric learning. *Frontiers in Education*.
<https://doi.org/10.3389/educ.2023.1217680>
- Quan, K. (2024). Evaluating the use of mathematical manipulatives and attitudes towards mathematics. *Springer*.
- Ramos, M. (2021). Estrategia neuroeducativa para optimizar el aprendizaje matemático.
- Reinoso, J. (2024). Impacto del uso de recursos didácticos manipulativos en el aprendizaje de conceptos matemáticos. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*.
<https://doi.org/10.56712/latam.v5i4.2409>
- Sefla, S., Zurita, E., Quishpe, D., & Martínez, J. (2025). Uso de material concreto en matemáticas para mejorar la comprensión de conceptos abstractos. *Revista de Investigación en Educación*.
<https://doi.org/10.53877/sxr5da98>
- Siller, H., & Ahmad, S. (2024). The effect of concrete and virtual manipulatives on mathematical achievement. *Springer*.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright © Odalys Brigitte Rodríguez Bone, Édgar Darío Llambo Maridueña, Gladys Margarita Criollo Portilla y Elizabeth Esther Vergel Parejo.

Declaraciones éticas y editoriales del artículo

Contribución de los autores (Taxonomía CRediT)

Odalys Brigitte Rodríguez Bone: Conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio.

Édgar Darío Llambo Maridueña: Conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio.

Gladys Margarita Criollo Portilla: Curación y organización de los datos, participación en la recolección de información, validación de los resultados obtenidos y elaboración de representaciones gráficas y visualización de los datos. Provisión de recursos académicos y materiales para el desarrollo del estudio, apoyo en la administración del proyecto investigativo y revisión editorial del manuscrito antes de su publicación.

Elizabeth Esther Vergel Parejo: Curación y organización de los datos, participación en la recolección de información, validación de los resultados obtenidos y elaboración de representaciones gráficas y visualización de los datos. Provisión de recursos académicos y materiales para el desarrollo del estudio, apoyo en la administración del proyecto investigativo y revisión editorial del manuscrito antes de su publicación.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con la investigación presentada, la autoría del manuscrito ni la publicación del presente artículo.

Declaración de financiamiento

La presente investigación no recibió financiamiento específico de agencias públicas, comerciales o de organizaciones sin fines de lucro. En caso de existir financiamiento institucional o externo, este deberá ser declarado explícitamente por los autores en esta sección.

Declaración del editor

El editor responsable certifica que el proceso editorial del presente artículo se desarrolló conforme a los principios de integridad científica, transparencia y buenas prácticas editoriales. El manuscrito fue sometido a un proceso de evaluación mediante revisión por pares doble ciego, garantizando la confidencialidad de la identidad de los autores y revisores durante todo el proceso de dictamen académico. Asimismo, el editor declara que el artículo cumple con los criterios científicos, metodológicos y éticos establecidos por la revista.

Declaración de los revisores

Los revisores externos que participaron en la evaluación del presente manuscrito declaran haber realizado el proceso de revisión de manera objetiva, independiente y confidencial. Asimismo, manifiestan que no mantienen conflictos de interés con los autores ni con la investigación evaluada, y que sus observaciones y recomendaciones se fundamentan exclusivamente en criterios científicos, metodológicos y académicos.

Declaración ética de la investigación

Los autores declaran que la investigación se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica, garantizando la confidencialidad de los datos y el respeto a los participantes del estudio. En los casos en que la investigación involucre seres humanos, los procedimientos deben ajustarse a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y a las normativas institucionales correspondientes.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial

Los autores declaran que el uso de herramientas de inteligencia artificial, en caso de haberse utilizado durante el proceso de investigación o redacción del manuscrito, se realizó únicamente como apoyo técnico para mejorar la claridad del lenguaje o el análisis de información, manteniendo siempre la responsabilidad intelectual sobre el contenido del artículo. Las herramientas de inteligencia artificial no fueron utilizadas como autoras del manuscrito ni sustituyen la responsabilidad académica de los investigadores.

Disponibilidad de datos

Los datos que respaldan los resultados de esta investigación estarán disponibles previa solicitud razonable al autor de correspondencia, respetando las normas éticas y de confidencialidad establecidas por la investigación.