



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v12i1.4673>

Ciencias de la Educación
Artículo de Investigación

***Estrategias manipulativas multisensoriales para el desarrollo del pensamiento
geométrico tridimensional en Educación Básica***

***Multisensory manipulative strategies for the development of three-dimensional
geometric thinking in Basic Education***

***Estratégias manipulativas multissensoriais para o desenvolvimento do pensamento
geométrico tridimensional no Ensino Básico***

Mónica Patricia Pavon Navarro ^I
patricia.pavon@docentes.educación.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0006-1890-1829>

Carlos Antonio Mendoza Vera ^{II}
carycatmendoza@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-4548-078X>

Eva Del Rocio Chunchu Solina ^{III}
eva.chuncho@docentes.educación.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0006-9030-9184>

Cristina Elizabeth Rivera Salazar ^{IV}
cristinae.rivera@docentes.educacion.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0005-3715-1106>

Tania Mariela Teran Guasgua ^V
taniam.teran@docentes.educación.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0005-1029-3227>

Correspondencia: patricia.pavon@docentes.educación.edu.ec

***Recibido:** 16 de noviembre de 2025 ***Aceptado:** 21 de diciembre de 2025 * **Publicado:** 29 de enero de 2026

- I. Magister en Educación Básica, labora en la Escuela "José Rubén Tamayo", Ecuador.
- II. Magister en Educación Básica, labora en la Unidad Educativa "La Salle", Ecuador.
- III. Magister en Educación Básica, labora en la Unidad Educativa "Fray Álvaro Valladares", Ecuador.
- IV. Magister en Pedagogía, labora en la Escuela "José Rubén Tamayo", Ecuador.
- V. Magister en Educación Básica, labora en la Unidad Educativa "Diez de Agosto", Ecuador.

Estrategias manipulativas multisensoriales para el desarrollo del pensamiento geométrico tridimensional en Educación Básica

Resumen

La enseñanza de la geometría tridimensional en la educación básica representa un desafío persistente debido a las dificultades cognitivas que enfrentan los estudiantes para visualizar, clasificar y representar cuerpos geométricos. Este estudio tiene como objetivo diseñar una propuesta pedagógica basada en estrategias manipulativas multisensoriales, fundamentada en enfoques contemporáneos del aprendizaje como el constructivismo, la cognición encarnada y la teoría del pensamiento espacial, con el propósito de fortalecer el desarrollo del razonamiento geométrico tridimensional en estudiantes de tercer grado de Educación General Básica. El enfoque metodológico es cualitativo, de tipo proyectivo y no experimental. La propuesta se construyó a partir de una revisión documental exhaustiva de literatura científica indexada y marcos curriculares nacionales e internacionales, estructurándose bajo el modelo instruccional ADDIE. Se diseñó una secuencia didáctica de cuatro fases que integra actividades de manipulación concreta, representación gráfica y evaluación formativa, adaptadas a la diversidad del aula. Como resultado, se presenta una propuesta coherente, teóricamente sólida y curricularmente alineada, con potencial de aplicación en contextos escolares reales. Aunque no se valida empíricamente en esta fase, se proyecta como un modelo replicable para futuras investigaciones e intervenciones educativas que busquen innovar la enseñanza de la geometría en la educación primaria.

Palabras clave: Geometría tridimensional; Pensamiento espacial; Materiales manipulativos; Educación primaria.

Abstract

Teaching three-dimensional geometry in basic education presents a persistent challenge due to the cognitive difficulties students face in visualizing, classifying, and representing geometric solids. This study aims to design a pedagogical proposal based on multisensory manipulative strategies, grounded in contemporary learning approaches such as constructivism, embodied cognition, and spatial reasoning theory, with the purpose of strengthening the development of three-dimensional geometric reasoning in third-grade students of Basic General Education. The methodological approach is qualitative, projective, and non-experimental. The proposal was developed from a comprehensive review of indexed scientific literature and national and international curricular frameworks, and structured according to the ADDIE instructional model. A four-phase didactic sequence was designed that integrates concrete manipulation activities, graphic representation, and formative assessment,

Estrategias manipulativas multisensoriales para el desarrollo del pensamiento geométrico tridimensional en Educación Básica

adapted to the diversity of the classroom. As a result, a coherent, theoretically sound, and curricularly aligned proposal is presented, with potential for application in real school contexts. Although not empirically validated at this stage, it is projected as a replicable model for future research and educational interventions seeking to innovate the teaching of geometry in primary education.

Keywords: Three-dimensional geometry; Spatial reasoning; Manipulative materials; Primary education.

Resumo

O ensino da geometria tridimensional no ensino básico apresenta um desafio constante devido às dificuldades cognitivas que os alunos enfrentam na visualização, classificação e representação dos sólidos geométricos. Este estudo visa elaborar uma proposta pedagógica baseada em estratégias manipulativas multissensoriais, fundamentada em abordagens contemporâneas de aprendizagem, como o construtivismo, a cognição corporizada e a teoria do raciocínio espacial, com o propósito de fortalecer o desenvolvimento do raciocínio geométrico tridimensional em alunos do terceiro ano do Ensino Básico. A abordagem metodológica é qualitativa, projetiva e não experimental. A proposta foi desenvolvida a partir de uma revisão abrangente da literatura científica indexada e de referenciais curriculares nacionais e internacionais, e estruturada de acordo com o modelo instrucional ADDIE. Foi elaborada uma sequência didática em quatro fases, integrando atividades de manipulação concreta, representação gráfica e avaliação formativa, adaptada à diversidade da sala de aula. Como resultado, apresenta-se uma proposta coerente, teoricamente sólida e alinhada com o currículo, com potencial para aplicação em contextos escolares reais. Embora ainda não validado empiricamente nesta fase, projeta-se como um modelo replicável para futuras pesquisas e intervenções educativas que procurem inovar o ensino da geometria no ensino básico.

Palavras-chave: Geometria tridimensional; Raciocínio espacial; Materiais manipuláveis; Ensino básico.

Introducción

La enseñanza de la geometría tridimensional en la educación básica constituye uno de los desafíos más persistentes en el campo de la didáctica de las matemáticas, debido a la complejidad cognitiva que implica el desarrollo del pensamiento espacial y la transición progresiva desde lo concreto hacia lo abstracto. Comprender figuras tridimensionales no se limita a memorizar definiciones o fórmulas,

Estrategias manipulativas multisensoriales para el desarrollo del pensamiento geométrico tridimensional en Educación Básica

sino que exige la capacidad de visualizar, manipular mentalmente, representar y comunicar propiedades geométricas relacionadas con el espacio, el volumen y las relaciones entre cuerpos (Clements & Sarama, 2022). Estas habilidades son fundamentales no solo para el desempeño académico en matemáticas, sino también para la resolución de problemas cotidianos y el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas en contextos educativos del siglo XXI (Mix et al., 2021). Sin embargo, diversos estudios coinciden en señalar que los estudiantes de educación primaria presentan dificultades recurrentes para diferenciar entre figuras bidimensionales y tridimensionales, identificar propiedades como caras, aristas y vértices, así como representar los cuerpos geométricos desde diferentes perspectivas (Ponte et al., 2023; Molano et al., 2025). Estas limitaciones suelen estar asociadas a prácticas pedagógicas tradicionales que priorizan el uso de representaciones planas y explicaciones abstractas, reduciendo las oportunidades de interacción directa con objetos concretos. Como consecuencia, el aprendizaje se vuelve fragmentado, poco significativo y desvinculado de la experiencia cotidiana del estudiante, afectando negativamente su motivación y su capacidad para desarrollar razonamiento lógico-matemático (Lowrie et al., 2017).

En respuesta a esta problemática, la literatura científica reciente ha resaltado el valor pedagógico de los materiales manipulativos como mediadores esenciales en la enseñanza de la geometría tridimensional. Investigaciones empíricas desarrolladas en contextos de educación básica evidencian que el uso sistemático de recursos como bloques multibase, regletas, geosólidos, redes geométricas y materiales de construcción artesanal favorece la comprensión conceptual, la clasificación de figuras y el desarrollo del pensamiento espacial (Villegas et al., 2025; Matailo & Ramón, 2023). En particular, Villegas et al. (2025) reportan mejoras significativas —cerca del 30 %— en habilidades de seriación y clasificación cuando se incorporan estrategias manipulativas en el aula, mientras que Matailo y Ramón (2023) destacan el impacto positivo de talleres interactivos en el fortalecimiento del razonamiento lógico-matemático en estudiantes de primaria.

No obstante, la evidencia también advierte que la simple presencia de materiales manipulativos no garantiza por sí sola aprendizajes significativos. El impacto de estos recursos depende, en gran medida, del diseño pedagógico, la intencionalidad didáctica y el rol mediador del docente. Weigand et al. (2025) sostienen que los profesores deben contar con conocimientos didácticos específicos que les permitan seleccionar, adaptar e integrar los manipulativos dentro de secuencias didácticas coherentes, acompañadas de preguntas orientadoras, retroalimentación formativa y actividades de reflexión. Sin esta mediación pedagógica, los materiales corren el riesgo de ser utilizados únicamente

Estrategias manipulativas multisensoriales para el desarrollo del pensamiento geométrico tridimensional en Educación Básica

con fines lúdicos, sin conexión explícita con los objetivos de aprendizaje ni con los procesos de evaluación (Clements & Sarama, 2022).

Desde una perspectiva teórica, el uso de materiales manipulativos en la enseñanza de la geometría se sustenta en enfoques contemporáneos del aprendizaje, entre los que destacan la teoría de la cognición encarnada y el constructivismo. La cognición encarnada, propuesta por Varela et al. (1997), plantea que el conocimiento emerge de la interacción entre el cuerpo, la mente y el entorno, de modo que los procesos cognitivos están profundamente vinculados a la acción, la percepción y la experiencia sensorial. Aplicada al ámbito matemático, esta teoría sugiere que la manipulación física de objetos geométricos y el uso de gestos facilitan la internalización de conceptos espaciales complejos, favoreciendo conexiones más profundas entre la experiencia concreta y el pensamiento abstracto (Sheyla & Fugate, 2020).

De forma complementaria, la teoría del pensamiento espacial desarrollada por Piaget e Inhelder (1948) establece que la comprensión geométrica se construye progresivamente a través de la acción, la visualización y la representación, especialmente en las primeras etapas del desarrollo cognitivo. En sintonía con este planteamiento, estudios recientes confirman que actividades como la construcción de modelos tridimensionales, el dibujo de redes planas y la verbalización de procedimientos fortalecen significativamente la capacidad de los estudiantes para razonar espacialmente y transferir conocimientos a nuevas situaciones (Wild & Grassinger, 2023; Sandoval & Ortiz, 2023). Battista (2019), en su análisis sobre el razonamiento en geometría espacial, enfatiza que este tipo de experiencias prácticas son esenciales para sentar las bases del pensamiento geométrico formal.

Asimismo, los enfoques pedagógicos actuales en la enseñanza de la geometría han evolucionado desde modelos centrados en la memorización hacia propuestas basadas en la exploración, la resolución de problemas y el aprendizaje activo. El National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2018) recomienda que los estudiantes tengan oportunidades sistemáticas para visualizar, dibujar, construir y argumentar sobre figuras geométricas, promoviendo un aprendizaje profundo y duradero. En esta línea, el aprendizaje basado en proyectos, los enfoques multisensoriales y el uso de tecnologías digitales —como GeoGebra o aplicaciones de realidad aumentada— se presentan como estrategias complementarias que amplían las posibilidades de representación y manipulación de los objetos tridimensionales (Jablonski & Ludwig, 2023). Estas estrategias potencian no solo la comprensión geométrica, sino también el desarrollo de habilidades transversales como la colaboración, la creatividad y el pensamiento crítico.

Estrategias manipulativas multisensoriales para el desarrollo del pensamiento geométrico tridimensional en Educación Básica

Pese a estos avances, persiste una brecha entre la evidencia científica y la práctica educativa cotidiana, particularmente en contextos donde los docentes enfrentan limitaciones de tiempo, recursos y formación especializada. La carencia de materiales manipulativos, tanto físicos como digitales, así como la escasa capacitación docente en metodologías activas, continúa siendo un obstáculo para el desarrollo del pensamiento espacial en la educación básica (Ponte et al., 2023). Esta situación pone de manifiesto la necesidad de propuestas didácticas contextualizadas, viables y fundamentadas teóricamente, que permitan superar las limitaciones de los enfoques tradicionales y promuevan un aprendizaje significativo de la geometría desde las primeras etapas escolares.

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo proponer estrategias didácticas basadas en el uso de materiales manipulativos para favorecer el reconocimiento y la comprensión de las propiedades de las figuras tridimensionales en estudiantes de tercer grado de Educación General Básica. La investigación se orienta a analizar críticamente los enfoques pedagógicos y las teorías de aprendizaje que sustentan estas estrategias, así como a diseñar secuencias didácticas que integren actividades manipulativas, exploratorias y contextualizadas. De este modo, se busca contribuir no solo a la mejora del aprendizaje geométrico, sino también a la innovación de la práctica docente (Cargua et al., 2019; Rodríguez-Torres et al., 2024) y al fortalecimiento del razonamiento lógico-matemático desde las primeras etapas de la escolaridad.

Metodología

Enfoque y tipo de investigación

El presente estudio adopta un enfoque cualitativo, dado que su propósito no es medir variables ni comprobar hipótesis mediante procedimientos estadísticos, sino comprender, analizar y diseñar una propuesta pedagógica fundamentada teóricamente para la enseñanza de la geometría tridimensional en la educación básica. De acuerdo con Merriam y Tisdell (2016), la investigación cualitativa resulta pertinente cuando se busca profundizar en fenómenos educativos complejos desde una perspectiva interpretativa, priorizando la coherencia teórica y el contexto de aplicación (Rodríguez et al., 2016). El tipo de investigación corresponde a un estudio propositivo de carácter descriptivo, también denominado investigación proyectiva no experimental, orientada al diseño de soluciones educativas ante problemáticas identificadas en la práctica docente, sin que estas sean implementadas de manera inmediata (Hernández-Sampieri et al., 2021). Este tipo de estudios es ampliamente aceptado en el

Estrategias manipulativas multisensoriales para el desarrollo del pensamiento geométrico tridimensional en Educación Básica

campo de la didáctica y la innovación educativa, especialmente cuando el objetivo es formular modelos, estrategias o propuestas pedagógicas sustentadas en evidencia científica previa.

Diseño metodológico

El diseño metodológico es no experimental y documental, ya que no se realiza intervención directa con estudiantes ni se manipulan variables en un contexto real de aula. La investigación se estructura a partir de un análisis sistemático de literatura científica, documentos curriculares y marcos teóricos relevantes, con el fin de construir una propuesta pedagógica coherente, viable y alineada con las demandas curriculares actuales en educación matemática (Rodríguez et al., 2017).

Este diseño se apoya en principios de la investigación basada en el diseño educativo (*design-based research*), en su fase inicial de conceptualización, la cual se centra en la formulación teórica de intervenciones didácticas antes de su validación empírica (McKenney & Reeves, 2019). En este sentido, el estudio se sitúa en una etapa exploratoria y propositiva, cuyo valor científico radica en la solidez del sustento teórico y metodológico de la propuesta.

Fuentes de información y criterios de selección

Las fuentes de información utilizadas corresponden principalmente a documentos secundarios, seleccionados mediante una revisión crítica y selectiva de literatura académica publicada entre los años 2018 y 2025. Se consultaron bases de datos científicas de alto impacto como Scopus, Web of Science, ERIC, Semantic Scholar y Scielo, priorizando artículos del área de educación y didáctica de las matemáticas.

Los criterios de inclusión de las fuentes fueron los siguientes:

- Estudios relacionados con la enseñanza de la geometría tridimensional en educación primaria.
- Investigaciones sobre el uso de materiales manipulativos físicos y digitales en matemáticas.
- Aportes teóricos sobre pensamiento espacial, cognición encarnada y constructivismo.
- Artículos con metodología claramente definida y resultados relevantes para la práctica educativa.

Asimismo, se revisaron documentos curriculares como el Currículo Priorizado del Área de Matemáticas (Ministerio de Educación, 2025) y los Estándares Curriculares o Aprendizaje del Área de Matemática (Ministerio de Educación, 2017) y lineamientos internacionales, como los estándares del National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2018), con el fin de garantizar la coherencia curricular y la pertinencia pedagógica de la propuesta.

Procedimiento de diseño de la propuesta pedagógica

El proceso metodológico seguido para la elaboración de la propuesta pedagógica se desarrolló en cuatro fases secuenciales:

Fase 1. Análisis del problema educativo

Se identificaron las principales dificultades asociadas a la enseñanza-aprendizaje de las figuras tridimensionales en la educación básica, a partir del análisis de investigaciones previas y diagnósticos reportados en la literatura científica. Esta fase permitió delimitar el problema y justificar la necesidad de una propuesta basada en estrategias manipulativas.

Fase 2. Fundamentación teórica y pedagógica

Se realizó un análisis profundo de teorías del aprendizaje relevantes, como la teoría de la cognición encarnada (Varela et al., 1997), la teoría del pensamiento espacial (Piaget & Inhelder, 1948) y el enfoque constructivista, así como estudios empíricos recientes sobre el uso de materiales manipulativos en geometría (Clements & Sarama, 2022; Mix et al., 2021).

Fase 3. Diseño instruccional de la propuesta

La propuesta pedagógica fue estructurada siguiendo los principios del modelo **ADDIE** (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation), adaptado a un contexto no implementado. En esta fase se definieron los objetivos didácticos, las actividades manipulativas, los recursos necesarios, las estrategias de mediación docente y las formas de evaluación formativa sugeridas (Branch, 2009).

Fase 4. Análisis de viabilidad y coherencia pedagógica

Finalmente, se valoró la coherencia interna de la propuesta, su alineación con el currículo de Educación General Básica y su potencial de aplicación en contextos educativos reales. Aunque no se realizó una validación empírica, se plantea como línea futura la validación por juicio de expertos y la implementación piloto en aulas de tercer grado.

Unidad de análisis

La unidad de análisis de este estudio es la propuesta pedagógica diseñada, entendida como un conjunto estructurado de estrategias didácticas, actividades manipulativas y orientaciones metodológicas para la enseñanza de la geometría tridimensional. No se consideran participantes humanos debido al carácter no experimental del estudio.

Criterios de rigor metodológico

Para garantizar la calidad científica del estudio, se adoptaron los criterios de rigor propios de la investigación cualitativa propuestos por Guba y Lincoln (1989):

Estrategias manipulativas multisensoriales para el desarrollo del pensamiento geométrico tridimensional en Educación Básica

- **Credibilidad**, asegurada mediante el uso de fuentes académicas confiables y actualizadas.
- **Transferibilidad**, dado que la propuesta puede adaptarse a contextos educativos similares.
- **Dependencia**, mediante la descripción clara y sistemática del proceso metodológico.
- **Confirmabilidad**, respaldada por la fundamentación teórica explícita de cada decisión metodológica.

Consideraciones éticas

Al tratarse de una investigación documental y propositiva sin intervención directa con personas, no se requirió consentimiento informado. No obstante, se respetaron principios éticos fundamentales, como la correcta citación de fuentes, la transparencia en los alcances y limitaciones del estudio, y el uso responsable de la información científica.

Propuesta Pedagógica

Como resultado del análisis teórico y metodológico desarrollado en este estudio, se presenta a continuación una propuesta pedagógica orientada al fortalecimiento del pensamiento geométrico tridimensional en estudiantes de tercer grado de Educación General Básica. Esta propuesta surge en respuesta a las dificultades ampliamente documentadas en la literatura respecto al aprendizaje de la geometría espacial en la educación primaria, especialmente en lo relativo a la identificación, construcción y representación de cuerpos geométricos.

El diseño de la propuesta se fundamenta en los principios del enfoque constructivista, la teoría del pensamiento espacial y la cognición encarnada, integrando estrategias manipulativas y multisensoriales que favorecen la transición desde la experiencia concreta hacia la conceptualización abstracta. En coherencia con el modelo metodológico adoptado, esta propuesta se enmarca en un estudio propositivo de tipo no experimental, por lo que no ha sido aún validada empíricamente. Sin embargo, su estructuración responde a criterios de viabilidad pedagógica, coherencia curricular y sustentación teórica, lo que permite proyectar su aplicación en contextos educativos reales como una línea futura de investigación.

La propuesta se organiza en torno a una secuencia didáctica de cuatro fases semanales, con actividades centradas en la exploración, construcción, representación y aplicación de figuras tridimensionales, utilizando materiales manipulativos y técnicas de evaluación formativa adaptadas a la diversidad estudiantil. Asimismo, se contemplan orientaciones metodológicas, adaptaciones didácticas y recursos complementarios que buscan enriquecer la práctica docente y fomentar un aprendizaje activo, significativo y contextualizado.

Estrategias manipulativas multisensoriales para el desarrollo del pensamiento geométrico tridimensional en Educación Básica

Este apartado busca sistematizar los componentes clave de la propuesta, proporcionando una guía estructurada para su posible implementación en aulas de educación básica, al tiempo que aporta un modelo replicable y adaptable para el desarrollo del pensamiento espacial en otros niveles educativos.

Título de la propuesta: “Aprendiendo con las manos: estrategias manipulativas multisensoriales para reconocer y comprender las figuras tridimensionales”

Fundamentación pedagógica

El aprendizaje de la geometría en la Educación General Básica es clave para el desarrollo del pensamiento lógico, la visualización espacial y la resolución de problemas. Según Piaget (1952), en la etapa de operaciones concretas (7 a 11 años), los niños aprenden mejor a través de la manipulación directa de objetos, lo cual les permite formar conceptos abstractos basados en la experiencia.

El modelo de Van Hiele identifica cinco niveles de razonamiento geométrico. En tercer grado, los estudiantes se ubican entre el Nivel 1 (visualización) y el Nivel 2 (análisis), siendo crucial que las actividades se enfoquen en la exploración, descripción y clasificación de las figuras según sus propiedades.

Desde el enfoque de Bruner, se plantea que los niños aprenden en tres etapas de representación: enactiva (acción), icónica (imágenes) y simbólica (palabras y símbolos). La propuesta que aquí se plantea permite transitar por estas tres fases de forma progresiva.

Adicionalmente, la pedagogía multisensorial y kinestésica de Montessori propone que el aprendizaje se profundiza al involucrar el cuerpo, los sentidos y la acción. Esta propuesta utiliza materiales concretos y estrategias activas que conectan con los estilos de aprendizaje kinestésico, visual y auditivo.

Esta propuesta cumple con los principios fundamentales de la didáctica de la matemática en educación primaria:

- Apoya el aprendizaje activo y significativo.
- Combina teoría geométrica con manipulación concreta.
- Favorece el desarrollo progresivo de habilidades espaciales.
- Promueve la motivación y el juego como motor del aprendizaje.
- Ofrece evaluación integral y adaptaciones para diversidad de estudiantes.

Articulación curricular

Nivel: Tercer grado de Educación General Básica

Área: Matemática

Estrategias manipulativas multisensoriales para el desarrollo del pensamiento geométrico tridimensional en Educación Básica

Bloque: Geometría

Estándar de aprendizaje

E.M.2.3.: Emplea elementos básicos de geometría, las propiedades de cuerpos y figuras geométricas, la estimación, medición y cálculos de perímetros, para enfrentar situaciones cotidianas de carácter geométrico.

Criterio de Evaluación	Destrezas con Criterio de Desempeño	Indicadores de Evaluación
CE.M.2.3.: Emplea elementos básicos de la Geometría en el reconocimiento de propiedades de cuerpos y figuras geométricas, la estimación, medición, cálculo de perímetros y círculos, al enfrentar situaciones cotidianas de carácter geométrico.	<p>— M.2.2.2. Clasificar objetos, cuerpos y figuras geométricos según sus propiedades.</p> <p>— M.2.2.3. Identificar formas cuadradas, triangulares, rectangulares y circulares en cuerpos geométricos del entorno y/o modelos geométricos.</p> <p>— M.2.2.4. Construir figuras geométricas como cuadrados, triángulos, rectángulos y círculos.</p> <p>— M.2.2.5. Distinguir lados, frontera interior y exterior, vértices y ángulos en figuras geométricas: cuadrados, triángulos, rectángulos y círculos.</p>	<p>— I.M.2.3.1.: Clasifica, según sus elementos y propiedades, cuerpos y figuras geométricas. (L4)</p> <p>— I.M.2.3.2.: Identifica elementos básicos de la Geometría en cuerpos y figuras geométricas. (L2, S2.1)</p> <p>— I.M.2.3.3.: Describe las figuras geométricas planas y cuerpos geométricos a partir de sus propiedades. (L2, S2.1)</p> <p>— I.M.2.3.4.: Resuelve situaciones relacionadas con el cálculo y la estimación de perímetros. (L2, L4)</p>

Objetivos

General:

Diseñar situaciones didácticas basadas en estrategias manipulativas multisensoriales, que permitan a los estudiantes de 3° grado de EGB construir conceptos geométricos tridimensionales y desarrollar habilidades de visualización espacial, clasificación, su representación y utilidad en la vida diaria.

Estrategias manipulativas multisensoriales para el desarrollo del pensamiento geométrico tridimensional en
Educación Básica

Planificación semanal

Semana	Fase	Título de la sesión	Propósito general	Productos esperados
1	Fase 1	Detectives geométricos	Explorar y reconocer figuras tridimensionales mediante el tacto y la vista.	Clasificación de figuras y hoja de registro.
2	Fase 2	Arquitectos 3D	Construir cuerpos geométricos y registrar sus propiedades.	Modelos con palillos y plastilina.
3	Fase 3	Del objeto al plano	Representar gráficamente redes planas de figuras.	Dibujos y recortes de redes planas.
4	Integración y evaluación	Soy un diseñador geométrico	Aplicar lo aprendido en una actividad final integradora.	Proyecto: “Diseña tu figura favorita” y evaluación final.

Semana 1 – Detectives geométricos (Exploración sensorial)

Motivación: “En esta caja hay figuras mágicas... ¿puedes adivinarlas con tus manos?” Juego de la caja misteriosa.

Actividades:

- Manipulación libre y dirigida de geosólidos.
- Juego “Encuentra su pareja”: figuras + tarjetas con nombre y propiedades.
- Clasificación: poliedros vs. cuerpos redondos.
- Registro en hoja: nombre, dibujo, caras, vértices, aristas.

Materiales: Caja sensorial, geosólidos reales, tarjetas didácticas, hoja de registro.

Evaluación:

- Indicadores: Reconoce y nombra al menos 5 cuerpos geométricos. Usa vocabulario básico.
- Técnica: Observación y expresión oral.
- Instrumento: Lista de cotejo + hoja de registro.

Semana 2 – Arquitectos 3D (Construcción de modelos)

Motivación: “¡Vamos a construir una ciudad de figuras geométricas!” Reto en equipos: construir 3 modelos distintos.

Estrategias manipulativas multisensoriales para el desarrollo del pensamiento geométrico tridimensional en Educación Básica

Actividades:

- Construcción de cubos, prismas y pirámides con palillos y plastilina.
- Registro de propiedades: ¿cuántas caras, vértices y aristas tiene tu figura?
- Juego “¿Quién soy yo?”: descripción oral + adivinanza del modelo.

Materiales: Palillos, plastilina, tarjetas de apoyo, plantillas de registro.

Evaluación:

- Técnica: Evaluación práctica y autoevaluación.
- Instrumento: Rúbrica de construcción (precisión, vocabulario, participación).
- Indicadores: Construye modelos con precisión. Identifica propiedades.

Semana 3 – Del objeto al plano (Representación gráfica)

Motivación: “¿Cómo se ve una caja desarmada? Vamos a descubrirlo.” Observan cajas abiertas y redes en pantalla.

Actividades:

- Dibujan redes planas de figuras (cubo, prisma).
- Recortan y arman las figuras.
- Relación entre caras planas y figuras 2D (cuadrados, triángulos, rectángulos).
- Juego en parejas: “Descubre a qué figura pertenece esta red”.

Materiales: Papel cuadriculado, tijeras, pegamento, plantillas de redes, caja real.

Evaluación:

- Indicadores: Representa redes planas con precisión. Relaciona 2D y 3D.
- Técnica: Producción gráfica y coevaluación.
- Instrumento: Rúbrica de red + prueba visual + tabla comparativa 2D vs. 3D.

Semana 4 – Proyecto final: Soy un diseñador geométrico

Motivación: “Imagina que eres un arquitecto famoso y debes construir una figura nueva para tu ciudad.”

Actividades:

- Diseñar una figura tridimensional propia.
- Dibujar su red plana.
- Construir la con palillos y plastilina.
- Presentación oral: nombre de la figura, número de caras, vértices, aristas.

Materiales: Plastilina, palillos, papel cuadriculado, fichas guía de exposición.

Estrategias manipulativas multisensoriales para el desarrollo del pensamiento geométrico tridimensional en Educación Básica

Evaluación:

- Indicadores: Integra conocimientos de construcción y representación. Comunica con claridad propiedades geométricas. Explica cómo diseñó su figura.
- Técnica: Proyecto integrador + exposición.
- Instrumentos: Rúbrica de diseño geométrico. Lista de cotejo para presentación oral. Autoevaluación tipo “semáforo”.

Síntesis de los instrumentos de evaluación integrados

Instrumento	Fase	Tipo	Descripción
Lista de cotejo	Fase 1	Diagnóstico/observación	Uso correcto de vocabulario, reconocimiento táctil y visual.
Rúbrica de construcción	Fase 2	Sumativa	Evalúa precisión, colaboración y descripción de propiedades.
Rúbrica de redes planas	Fase 3	Formativa	Evalúa representación, corte y armado correcto de figuras.
Rúbrica final del proyecto	Fase 4	Integral	Evalúa creatividad, integración de conceptos y presentación.
Autoevaluación pictográfica	Todas	Reflexiva	Semáforo o caritas para reflexionar sobre logros y dificultades.

Adaptaciones didácticas

- Uso de materiales en relieve para estudiantes con baja visión.
- Apoyo visual extra para estudiantes con dificultades lingüísticas.
- Trabajo en parejas y roles diferenciados para estudiantes con NEE.
- Roles específicos en trabajo colaborativo. TDH
- Breves pausas activas kinestésicas entre las actividades. TDH
- Uso de plataformas digitales de acuerdo a la posibilidad del estudiante.

8. Aportes a la práctica docente

- Favorece el aprendizaje significativo, activo y participativo.
- Uso efectivo de materiales manipulativos.
- Apoya el desarrollo de competencias espaciales y lógico-matemáticas.
- Promueve la creatividad, la cooperación y la resolución de problemas.
- Proporciona un modelo replicable adaptable a otros contenidos geométricos.

9. Recomendaciones metodológicas

- Utiliza música suave, durante la construcción de figuras para mejorar la concentración.
- Acompaña las sesiones con presentaciones visuales e imágenes grandes.
- Da instrucciones claras y segmentadas.
- Asegúrate de que todos los estudiantes toquen y manipulen los materiales.
- Mantener estaciones rotativas en el aula para la exploración libre y guiada.
- Crear espacios comunicativos de preguntas exploratorias sobre geometría.
- Uso de estrategias modulativas observando modelos completos.
- Realizar una guía conjunta para la construcción de figuras 3D
- Uso de preguntas guiadas para razonamiento geométrico.
- Desarrollar el trabajo autónomo y supervisado.
- Aplicar rutinas de inicio motivador y cierre reflexivo en cada fase.
- Integración de juegos y Gamificación.
- Crear protocolos de manejo de los materiales manipulativos no convencionales: reciclados, naturales, corporales, domésticos.
- Interdisciplinariedad entre: el arte, la ciencia, la literatura y la geometría y otras áreas de aprendizaje.
- Facilitar procesos evaluativos estandarizados de aprendizaje geométrico

Sugerencias para su implementación

Para que la implementación de la propuesta pedagógica requiera tenga resultados efectivos se debe considerar una serie de condiciones didácticas, logísticas y formativas que garanticen su adecuada ejecución en contextos reales de aula. A continuación, se presentan algunas sugerencias clave para docentes, directivos y equipos técnicos que deseen aplicar esta propuesta en instituciones educativas de Educación General Básica.

En primer lugar, es recomendable realizar una **capacitación previa al profesorado** sobre el uso pedagógico de materiales manipulativos y estrategias multisensoriales. Esta formación debe incluir el conocimiento de las teorías que sustentan la propuesta (como la cognición encarnada y el pensamiento espacial), así como el dominio de las actividades y recursos propuestos. Una comprensión profunda de los fundamentos permitirá al docente ejercer un rol mediador más efectivo y flexible durante las sesiones (de la Cueva et al., 2022; Montenegro et al., 2023; Montenegro y Rodríguez, 2019; Rodríguez et al., 2022).

Estrategias manipulativas multisensoriales para el desarrollo del pensamiento geométrico tridimensional en Educación Básica

En segundo lugar, se sugiere preparar con antelación los **materiales didácticos**, tanto físicos como gráficos, asegurando su disponibilidad para todos los estudiantes (Salazar et al., 2024). Es importante contar con materiales accesibles y adaptados a la diversidad del aula, como geosólidos de distintos tamaños, redes planas, palillos, plastilina, tijeras, papel cuadriculado, entre otros. En contextos con recursos limitados, se recomienda el uso de materiales reciclables y la elaboración artesanal de los recursos (Sabando et al., 2025).

Asimismo, se enfatiza la importancia de mantener una **planificación flexible**, permitiendo ajustar los tiempos y estrategias según el ritmo del grupo (Rodríguez, 2015). Las actividades deben desarrollarse en un ambiente lúdico, participativo y colaborativo, promoviendo la exploración libre y guiada de las figuras. Para estudiantes con necesidades educativas específicas, se deben aplicar adaptaciones metodológicas que garanticen su inclusión y participación.

Otra sugerencia clave es incorporar momentos de **reflexión y metacognición** al finalizar cada sesión. Preguntas como “¿Qué descubriste hoy?”, “¿Qué te resultó más difícil?” o “¿Para qué sirve conocer estas figuras?” permiten consolidar aprendizajes y fortalecer el pensamiento crítico de los estudiantes (Rodríguez et al., 2025; Rodríguez-Torres et al., 2025; Rosero et al., 2025).

Finalmente, se recomienda documentar el proceso de implementación mediante registros anecdóticos, listas de cotejo y portafolios estudiantiles, lo cual facilitará una futura evaluación de impacto. Esta documentación también servirá como insumo para ajustes posteriores y como evidencia para compartir buenas prácticas con otros docentes.

Estas sugerencias no constituyen una receta única, sino orientaciones generales que pueden ser adaptadas según el contexto institucional, el perfil docente y las características del grupo escolar. La clave está en comprender la propuesta como una guía flexible que articula teoría, práctica y creatividad pedagógica al servicio del desarrollo del pensamiento geométrico infantil.

Conclusiones

El estudio concluye en que:

- La incorporación de estrategias manipulativas multisensoriales fundamentadas en teorías como el constructivismo, la cognición encarnada y el pensamiento espacial representa una vía efectiva para fortalecer el desarrollo del pensamiento geométrico tridimensional en estudiantes de educación básica. Estas estrategias permiten la transición progresiva desde lo concreto hacia la

Estrategias manipulativas multisensoriales para el desarrollo del pensamiento geométrico tridimensional en Educación Básica

abstracción, facilitando la comprensión de conceptos espaciales complejos mediante la acción, la exploración sensorial y la representación visual.

- La propuesta pedagógica diseñada evidencia una sólida coherencia teórica, metodológica y curricular, al integrar recursos manipulativos concretos con actividades contextualizadas, instrumentos de evaluación formativa y adaptaciones didácticas inclusivas. Esta estructuración permite proyectar su aplicabilidad en aulas reales de tercer grado de Educación General Básica, especialmente en contextos donde persisten dificultades en la enseñanza de la geometría espacial.
- Si bien el estudio no incluye una validación empírica directa, se plantea como una contribución relevante al campo de la didáctica de la matemática, al ofrecer un modelo replicable, fundamentado y ajustado a estándares curriculares nacionales e internacionales. Se recomienda su futura implementación piloto con acompañamiento docente y evaluación del impacto en el desarrollo del razonamiento lógico-espacial infantil, con el fin de enriquecer la innovación pedagógica en entornos escolares diversos.

Referencias

1. Battista, M. T. (2019). Reasoning in spatial geometry: A foundation for mathematics learning. *Mathematics Education Research Journal*, 31(4), 479–496. <https://doi.org/10.1007/s13394-019-00287-3>
2. Cargua, A., Posso, R., Cargua, N., y Rodríguez, Á. (2019). La formación del profesorado en el proceso de innovación y cambio educativo. *Revista científica Olimpia*, 16(54), 140- 152. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7000700>
3. Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
4. Clements, D. H., & Sarama, J. (2022). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach* (3rd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003220658>
5. de la Cueva, R., Morales, L., Tipán, N., y Rodríguez, Á. (2022). El cambio e innovación en los centros educativos. *Revista Dominio de las Ciencias*, 8(4), 842-872. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3231>
6. Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista, P. (2021). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (7.ª ed.). McGraw-Hill.

Estrategias manipulativas multisensoriales para el desarrollo del pensamiento geométrico tridimensional en
Educación Básica

7. Jablonski, S., & Ludwig, M. (2023). Digital tools in geometry education: A comparative study. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 17. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00415-z>
8. Lowrie, T., Logan, T., & Ramful, A. (2017). Spatial reasoning influences students' mathematics performance. *Mathematics Education Research Journal*, 29(2), 151–171. <https://doi.org/10.1007/s13394-017-0197-5>
9. Matailo, V. V., & Ramón, S. F. (2023). La importancia de los recursos didácticos manipulativos en el razonamiento lógico-matemático. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 10317–10337. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.6121
10. McKenney, S., & Reeves, T. C. (2019). *Conducting educational design research*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315105642>
11. Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2016). *Qualitative research: A guide to design and implementation* (4th ed.). Jossey-Bass.
12. Ministerio de Educación. (2017). *Estándares Curriculares o de Aprendizaje*. Ministerio de Educación.
13. Ministerio de Educación. (2025). *Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales*. Ministerio de Educación.
14. Mix, K. S., Levine, S. C., & Cheng, Y.-L. (2021). The development of spatial skills through mathematics instruction. *Educational Psychologist*, 56(3), 173–189. <https://doi.org/10.1080/00461520.2021.1918560>
15. Molano, C., Díaz, S., & Rojas, V. J. (2025). *Volumen y visualización: Una mirada práctica al aprendizaje de la geometría en el aula*. Memorias CEMACYC.
16. Montenegro, B., Rodríguez, Á., Medina, M. y Tapia, D. (2023). Dilemas que enfrenta el profesorado universitario novel: Caso de una universidad ecuatoriana. En J. López-Belmonte, P. Dúo-Terrón, Á-F. Rodríguez-Torres y J. Molina-Saorín (Coord.). *Innovación y experiencias didácticas en el aprendizaje*. (pp. 107-125). Dykinson, S.L.i
17. Montenegro, B. y Rodríguez, Á. (2019). Los dilemas que enfrenta el profesorado novel en las instituciones de educación superior. *SATHIRI*, 14(1), 36 –47. <https://doi.org/10.32645/13906925.805>
18. National Council of Teachers of Mathematics. (2018). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. NCTM. <https://www.nctm.org/Store/Products/Principles-to-Actions--Ensuring-Mathematical-Success-for-All/>

Estrategias manipulativas multisensoriales para el desarrollo del pensamiento geométrico tridimensional en
Educación Básica

19. Piaget, J., & Inhelder, B. (1948). *La représentation de l'espace chez l'enfant*. Presses Universitaires de France.
20. Ponte, J. P., Brocardo, J., & Oliveira, H. (2023). Teaching geometry in primary school: From visualization to formal reasoning. *Frontiers in Education*, 8, 1140173. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1140173>
21. Rodríguez, Á., Andrade, T., Rodríguez, J., y Rodríguez, S. (2025). Rutinas de pensamiento como estrategia transformadora en la educación del siglo XXI: una revisión crítica del enfoque Visible Thinking. *MENTOR Revista de Investigación Educativa y Deportiva*, 4(11), 1134- 1157. <https://doi.org/10.56200/mried.v4i11.10184>
22. Rodríguez, Á. F., Medina, M. A., Tapia, D. A., y Rodríguez, J. C. (2022). Formación docente en el proceso de cambio e innovación en la educación. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(Especial 8),1420-1434. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.8.43>
23. Rodríguez, Á., Rosero, M. y Aguirre, E. (2017). La búsqueda de la información científica en la Universidad Central del Ecuador: Reflexiones desde el caso Facultad de Cultura Física. *Ciencias Sociales*, 39, 81-189. <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CSOCIALES/article/view/1229>
24. Rodríguez, Á., Gómez, M., Granda, V., y Naranjo, J. (2016). Paradigmas de investigación: tres visiones diferentes de ver y comprender a la Educación Física. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 21(222), 1-12. <https://doi.org/10.46642/efd.v26i275.2819>
25. Rodríguez, Á. (2015). *La formación inicial y permanente de los docentes de enseñanza no universitaria del Distrito Metropolitano de Quito y su influencia en los procesos de enseñanza y aprendizaje, la evaluación institucional, el funcionamiento, la innovación y la mejora de los centros educativos*. [Tesis doctoral inédita]. Universidad del País Vasco, España
26. Rodríguez-Torres, Á. F., Guanga-Cadme, W. G., Ramos-Maita, M. M., & Yagual-Mero, A. N. (2025). Impacto de las Rutinas de Pensamiento en el Desarrollo del Pensamiento Crítico y el Rendimiento Académico en Estudios Sociales. *Dominio de las Ciencias*, 11(1), 2366–2390. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/4300>
27. Rodríguez-Torres, Á.-F., López-Belmonte, J., Marín-Marín, J.-A., Moreno-Guerrero, A.-J. (2024). Actitudes del profesorado latinoamericano hacia la innovación educativa. *Revista Lasallista de Investigación*, 21(2), 206-222. <https://doi.org/10.22507/rli.v21n2a3499>
28. Rosero, M., Rodríguez, Á., Vilaña, N. & Torres, D. (2025). Desarrollo del Pensamiento complejo en estudiantes universitarios: incidencia del trabajo estudiantil y factores disciplinares. *Polo del*

Estrategias manipulativas multisensoriales para el desarrollo del pensamiento geométrico tridimensional en Educación Básica

- Conocimiento, 10(7), 2392-2413.
<https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/10027/html>
29. Sabando, M., Rivas, R., Rodríguez, Á., y Ortiz, W. (2025). Desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de quinto grado a través de la utilización de recursos audiovisuales. *Revista Científica Internacional*, 12 (2), 1920-1942. <https://doi.org/10.69639/arandu.v12i2.1039>
 30. Salazar, V., Arguello, L., Rodríguez, Á. y Martínez, R. (2024). Innovación educativa: Estrategias de rutinas del pensamiento para la comprensión de fracciones en estudiantes de quinto grado. *Dominio de las Ciencias*, 10(2), 312-353. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3803>
 31. Sandoval, I., & Ortiz, R. A. (2023). Representaciones bidimensionales de objetos tridimensionales y su relación con el razonamiento espacial. *Perfiles Educativos*, 45(180), 71–90. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2023.180.60709>
 32. Sheyla, C. D., & Fugate, J. M. (2020). Embodied cognition in math education: A theoretical review. *Contemporary Educational Psychology*, 63, 101891. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101891>
 33. Varela, F. J., Thompson, E., & Rosch, E. (1997). *The embodied mind: Cognitive science and human experience*. MIT Press.
 34. Villegas, C., Méndez, R., & Orellana, M. (2025). Manipulativos concretos en el aula de matemáticas: Impacto en la seriación y clasificación. *Revista Latinoamericana de Educación Matemática*, 30(1), 45–67.
 35. Weigand, H.-G., Wörler, J., & Filler, A. (2025). Dynamic mathematics tools in spatial geometry education: Impacts on reasoning. *The Journal of Mathematical Behavior*, 70, 100947. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2023.100947>
 36. Wild, C., & Grassinger, R. (2023). Promoting spatial thinking in primary school: Effects of an intervention using 3D models. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 23. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00400-6>

©2026 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).