

## FACTORES EDUCATIVOS ASOCIADOS AL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO

Solano Gutiérrez, Álvaro 1

### RESUMEN

*El pensamiento geométrico, permite cimentar estructuras, patrones o modelos de situaciones reales. Sin embargo, la enseñanza de la matemática, sigue desarrollándose de manera descontextualizada, sin adquirir significado para el estudiante. El presente artículo pretende identificar algunos factores educativos asociados al desarrollo del pensamiento geométrico. Se realizó un estudio bibliográfico de información selectiva, utilizando los repositorios virtuales de base de datos en universidades, bibliotecas digitales de Scopus, Redalyc, Scielo, Google académico, Semantic Scholar, entre el 2018-2026 y las palabras clave de búsqueda. Se empleó el enfoque PRISMA y después de un proceso de filtrado, quedaron 22 artículos científicos y 14 tesis doctorales. Para su análisis se utilizó una matriz documental de: autor, año, tipo de documento, temática abordada, paradigma, enfoque, método, hallazgos, aportes. En el seguimiento del proceso, se puede visualizar que no proponen una metodología específica. Resaltan el uso del modelo de Van Hiele, el método Polya, los procesos cognitivos presentes en el aprendizaje, el uso de las TIC en la enseñanza aprendizaje de la geometría, en el proceso enseñanza – aprendizaje de la matemática se visualizan dos vertientes, por un lado, las necesidades que presentan los docentes; y por el otro, la importancia de incentivar al estudiante desarrollar sus potencialidades. Sus aportes se relacionan con las competencias matemáticas, interés y motivación de los estudiantes, pensamiento visual, representaciones múltiples, y las relaciones posicionales, aprendizaje colaborativo en ambientes presenciales o híbridos, significado visual de las figuras bidimensionales.*

**Palabras claves:** Factores asociados, Pensamiento geométrico

## EDUCATIONAL FACTORS ASSOCIATED WITH GEOMETRIC THINKING

### ABSTRACT

*Geometric thinking allows for the construction of structures, patterns, or models of real-world situations. However, mathematics instruction continues to be developed in a decontextualized manner, failing to acquire meaning for the student. This article aims to identify some educational factors associated with the development of geometric thinking. A selective literature review was conducted using virtual repositories of university databases and digital libraries of de Scopus, Redalyc, Scielo, Google academic, Semantic Scholar, between 2018-2026 and the search keywords. The PRISMA approach was used, and after a filtering process, 22 scientific articles and 14 doctoral theses remained. For their analysis, a document matrix was used, including: author, year, document type, topic addressed, paradigm, approach, method, findings, and contributions. In monitoring the process, it can be seen that they do not propose a specific methodology. They highlight the use of the Van Hiele model, Polya's method, the cognitive processes present in learning, and the use of ICT in the teaching and learning of geometry. In the mathematics teaching and learning process, two aspects are observed: on the one hand, the needs presented by teachers; On the other hand, there is the importance of encouraging students to develop their potential. Their contributions relate to mathematical competencies, student interest and motivation, visual thinking, multiple representations and positional relationships, collaborative learning in face-to-face or hybrid environments, the visual meaning of two-dimensional figures.*

**Keywords:** Educational Factors Associated, Geometric Thinking

---

<sup>1</sup> <https://orcid.org/0009-0005-6156-8470>. [alsoguti64@gmail.com](mailto:alsoguti64@gmail.com)

## 1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la matemática, actualmente en las diferentes modalidades online o presencial, han significado un reto para los docentes, ya que esta área del conocimiento, es importante para el desarrollo de habilidades, que permiten afrontar las transformaciones y la forma de resolver los retos de la vida cotidiana. Por ello es necesario que los estudiantes las desarrollen, partiendo de qué se enseña y cómo se enseña. La matemática es una disciplina que ha evolucionado a lo largo de su historia ha pasado de resolver ecuaciones, a la resolución de problemas (Solórzano et al., 2020).

Partiendo de esta premisa, es relevante mencionar que dentro de sus ramas del conocimiento se encuentra la geometría, la cual permite vincular esta con el entorno, mediante las figuras geométricas, permitiendo resolver situaciones de forma contextualizada, mediante representaciones gráficas de los objetos físicos de la realidad y operaciones numéricas.

En la década de los años 50, Van Hiele y Van Hiele (1986), plantearon un modelo para la enseñanza de la Geometría que explica cómo evoluciona el pensamiento geométrico y cómo lograr que mejore la calidad de su razonamiento, en 5 niveles, donde el estudiante debe ser situado y las actividades de aprendizaje permiten ascender hasta llegar al nivel más alto. Esto abarca dos aspectos de la enseñanza de la Geometría: descriptivo (niveles de razonamiento) e instructivo (fases de enseñanza y aprendizaje).

De acuerdo a Vargas y Gamboa (2017:75), “la geometría es uno de los temas de las Matemáticas que tiene más importancia para la humanidad y su desarrollo”. Según Abreu y Barot (2017), los problemas geométricos se adaptan a situaciones reales del contexto, dando un sentido al aprendizaje; es decir, el pensamiento geométrico permite la construcción de modelos geométricos y el razonamiento espacial como forma de describir el entorno, creando patrones o modelos de situaciones reales.

En consecuencia, esto llega a estimular el interés por el aprendizaje de la matemática, muestra una manera distinta de ver la realidad circundante y permite, aprendan a conocer las figuras y su espacio, enfatizando en la formación de la cognición, el desarrollo de habilidades de razonamiento espacial, la capacidad para resolver situaciones de manera lógica en situaciones del mundo real.

Según Abreu y Barot (2017), las vivencias diarias que ocurren en el entorno, así como las características de los objetos espaciales, manifiestan formas comunes, simetrías y propiedades geométricas, que conducen a la concepción de congruencia y semejanza, enfocándose en las nociones de ortogonalidad entre las

rectas que posibilitan la identificación de figuras simétricas como la circunferencia, la elipse, el cuadrado y el rombo entre otros.

En tal sentido, la enseñanza y el aprendizaje de la geometría se considera uno de los pilares de formación académica y cultural del individuo, dada su aplicación en múltiples contextos; implica el razonamiento lógico, el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico, la intuición, la resolución de problemas, que permite conocer y priorizar las ideas acerca del desarrollo de la representación del espacio y la manera progresiva de organizar las ideas geométricas.

Al respecto, Ochoviet y et. al (2018:13), plantean que “Por lo tanto, buscaremos que los alumnos desarrollen un proceso creativo, den vida a una obra concreta que implique diseñar, representar, describir, construir; utilizando conocimientos geométricos, entre otros, en situaciones de la vida real.”. De allí que uno de los grandes desafíos del docente es, generar distintas metodologías y estrategias para satisfacer los intereses, motivaciones y deseos por aprender de los estudiantes. En consecuencia, el aprendizaje de la geometría, debe ser un proceso activo que permita la construcción de los conceptos que la definen, a través de la interacción con su entorno.

Aunado a ello Miranda (2022), expresa que el aprender y adquirir conocimientos en esta área va más allá de la simple memorización, y que el desarrollo de habilidades cognitivas como el análisis, la síntesis y, especialmente, la comparación y la identificación de relaciones entre saberes, es parte de ella. Por ello para la enseñanza de la geometría según Herrera y Villafuerte (2023), se requiere el desarrollo del pensamiento geométrico espacial, adaptado a los niveles de desarrollo cognitivo del estudiante, donde se favorezca una comprensión profunda de los contenidos, que puede lograrse con el uso de materiales manipulativos o tecnológicos, el trabajo colaborativo y las actividades didácticas en la enseñanza de la geometría.

Ante estos argumentos, las instituciones de educación, se enfrentan al reto de garantizar que el estudiante adquiera habilidades de ubicación espacial, clasificación y relación de propiedades de los objetos, orientándolos, a través del desarrollo del pensamiento geométrico. Por ello en el panorama educativo actual, la educación se enfrenta a la necesidad apremiante de evolucionar, hacia enfoques pedagógicos y alternativas, que no solo transfieran información, sino que nutran el desarrollo integral de los estudiantes.

Así, desde el fomento del pensamiento geométrico se contribuye al fortalecimiento de las competencias matemáticas y cognitivas de los estudiantes, pretendiendo a la vez su integración con las orientaciones curriculares, los lineamientos curriculares, los estándares básicos de competencias, los derechos básicos de

aprendizaje (DBA) y la matriz de referencia en el área de Matemáticas, asegurando una educación de calidad y pertinente buscando cultivar la comprensión profunda y la capacidad de aplicar conocimientos geométricos en situaciones reales de la vida.

Basados en estos argumentos, existe preocupación por profundizar en investigaciones sobre las diferentes temáticas y factores educativos asociados al desarrollo del pensamiento geométrico, que han ido emergiendo a través del tiempo en esta área del conocimiento; y han aportado acciones educativas orientada más en la persona, su pensamiento crítico, autonomía, creatividad y trabajo colaborativo.

En el caso de Colombia, la educación según Solórzano et al. (2020), sigue siendo un reto estratégico y enseñanza de la matemática, sigue desarrollándose de manera descontextualizada donde las operaciones, conceptos y definiciones no adquieren significado para el estudiante. Además, los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas según el Ministerio de Educación (MEN, 2022:51), en esta área, contemplan "cinco procesos generales que se exponen en los Lineamientos Curriculares de Matemática: formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar, razonar, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos".

En este orden de ideas, la Educación en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM), parten de la formación en esta área, como un enfoque pedagógico para mejorar la creatividad de los estudiantes, las habilidades para resolver problemas y el interés de que el razonamiento es esencial para su estudio. Al respecto, Kakarndee et al., (2018:3), menciona que es:

*un plan de estudios basado en la idea de educar a los estudiantes en cuatro disciplinas específicas: ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, en un enfoque interdisciplinario y aplicado. En lugar de enseñar las cuatro disciplinas como materias separadas y discretas, STEM las integra en un paradigma de aprendizaje cohesivo basado en aplicaciones del mundo real.*

De esta forma, la geometría, se visualiza como uno de los pilares, en el que se basa la ciencia moderna para el desenvolvimiento tecnológico, y sus implicaciones en los ámbitos del conocimiento. Sin embargo, a nivel nacional, en Colombia, el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2017) y el Plan Nacional Decenal de Educación (PNDE), 2016 a 2026, mencionan que se pueden identificar dificultades particulares en la comprensión de la geometría y que estas podrían estar relacionadas con el currículo nacional, las políticas educativas y los enfoques pedagógicos adoptados.

Además, en los años del 2020 a 2022, en las pruebas Saber 11 que aplica el Ministerio de Educación a través del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), se evidenció una baja comprensión en el razonamiento geométrico y espacial del componente geométrico, arrojando un promedio de un 73.51% en los estudiantes. Aunado a ello, en las instituciones educativas existe preocupación en esa área, que contribuye en la formación integral de los niños y los jóvenes, ante la necesidad de formar sujetos capaces de identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas de su contexto, desde el desarrollo de habilidades matemáticas. Esto conlleva a repensar en la acción educativa orientada en la persona, su pensamiento crítico, autonomía, creatividad, trabajo colaborativo.

En este orden de ideas, la actividad geométrica abarca procesos cognitivos complejos, como el razonamiento y la construcción geométrica, donde el docente reconoce dificultades en su enseñanza y tiene menos éxito. Basado en experiencias en el acto educativo, que esta es valorada negativamente por los estudiantes; ya que, no se llega a comprender el problema, ni a dar con la solución en las instituciones educativas.

La relevancia de investigar sobre ello, parte de desarrollar en los estudiantes inquietudes, habilidades y competencias; fundamentadas en los factores educativos que están incidiendo en su aprendizaje, para fomentar la construcción activa del conocimiento matemático. Formulando interrogantes como: ¿Que se ha investigado sobre ello?, ¿Qué métodos o enfoques paradigmáticos han aportado opciones ante esta situación?, ¿Que hallazgos se han encontrado?

En consecuencia, el propósito de este artículo es identificar algunos factores educativos asociados al desarrollo del pensamiento geométrico, que permita contribuir y dar un aporte a los docentes dispuestos a promover cambios en la enseñanza y dar una mirada a los temas que se han manejado con respecto al pensamiento geométrico.

Desde esa posición teórica, se deja visualizar la preocupación sobre los factores educativos asociados al desarrollo del pensamiento geométrico, que permita a los docentes tener una visión en su rol de orientador y facilitador de la enseñanza; así las acciones que contribuyan al fortalecimiento del desarrollo del pensamiento geométrico;

específicamente, en el desarrollo de la representación del espacio, la manera como van organizando las ideas geométricas con las vivencias diarias que ocurren en su entorno y las características de las formas geométricas presentes en los objetos.

## 2. PERSPECTIVA TEÓRICA

### 2.1 *Pensamiento Geométrico*

La geometría más que una rama de la matemática, se puede visualizar como una forma de mirar, interpretar y transformar el mundo, por ello se ha ganado una valoración importante en varios oficios, siendo utilizada por una gama de profesionales. Asimismo, está presente en la mayoría de juegos y deportes como el fútbol, el baloncesto, el tenis, el ajedrez, entre otros donde se aplican las propiedades de las figuras geométricas. Según Mazzitelli (2025), está presente en la arquitectura, el arte, la naturaleza y en los objetos más cotidianos.

Posee un lenguaje propio, que va más allá de su carga simbólica o formal, ofrece herramientas para pensar con lógica visual, modelar situaciones, resolver problemas y comprender estructuras profundas que subyacen en los fenómenos naturales y sociales. Al respecto Vélez (2016), establece que es importante el reconocimiento y ubicación del estudiante en el espacio que lo rodea bajo la terminología meso-espacio y macro-espacio.

De modo que, en el acto didáctico, el docente debe retomar su intervención como mediador de las actividades cognitivas en la enseñanza, basada en el modelo de Van Hiele sobre la percepción y transformación para el desarrollo de lo: visual, verbal, dibujo y lógica. El pensamiento geométrico, según Lozada et al. (2018:61), debe “investigar soluciones, no memorizar procedimientos; explorar patrones, no memorizar fórmulas, formular conjeturas, no hacer ejercicios”. Un aprendizaje que permita interpretar información para tomar decisiones, con herramientas matemáticas que incluya la diferenciación entre el objeto real y la representación geométrica.

Ante este argumento, el pensar matemáticamente no significa centrarse netamente en números, sino en el planteamiento y resolución de problemas de manera eficaz; involucra, el análisis y razonamiento de situaciones en diferentes condiciones, donde el individuo vaya más allá de enfrentar fórmulas. Un aprendizaje orientado hacia procesos de: (a) *visualización*, al tener acceso en la vida real a la figura ya construida; (b) *construcción*, que vincula las propiedades matemáticas y los procedimientos al emplear herramientas; y (c) *razonamiento*, que está sujeto exclusivamente a las proposiciones matemáticas, como los teoremas y axiomas.

### 2.2. *Modelo Van Hiele*

Los Van Hiele (1950) desarrollaron la teoría de los niveles del pensamiento geométrico, que describen el progreso a través de etapas de comprensión del

espacio, y como estos se adaptan a los niveles de desarrollo cognitivo de los estudiantes, permitiéndoles construir conceptos geométricos de manera gradual. Esta, proporciona una estructura para comprender, como se desarrolla la comprensión geométrica considerando rasgos cognitivos en cada nivel, a través de una secuencia didáctica que contribuye con el progreso de los estudiantes. Según Barrera y Reyes (2018), el modelo Van Hiele plantea 5 niveles de razonamiento geométrico y cinco propiedades (ver tabla 1).

**Tabla 1**  
**Niveles de Razonamiento y Principios del Pensamiento Geométrica**

Niveles de Razonamiento Geométrico	Propiedades
(a) Nivel 1: <i>consiste en la Visualización o reconocimiento, que permite reconocer a las figuras por su apariencia, sin diferenciar sus propiedades y componentes;</i> (b) <i>Nivel 2: Análisis, lograr identificar una figura y sus propiedades.</i> (c) <i>Nivel 3: Ordenación, clasificación o abstracción, se obtiene la interrelación siguiendo un razonamiento lógico las propiedades de los conceptos, mediante la construcción o el seguimiento de argumentos informales;</i> d) <i>Nivel 4: Deducción formal, se plantea la capacidad de relacionar las propiedades, haciendo uso de un razonamiento informal</i> e) <i>Nivel 5: Rigor, se alcanza el anejo de diferentes sistemas axiomáticos, traducido en el análisis y comparación entre ellos.</i>	(a) <i>Secuencia fija., el estudiante que está en un nivel tiene que haber transcurrido por el nivel inmediatamente inferior;</i> (b) <i>Adyacencia, los conceptos geométricos implícitos en un nivel pasan a ser objetos de estudios explícitos del siguiente nivel;</i> (c) <i>Distinción o lingüístico, cada nivel tiene sus propios símbolos lingüísticos y sus propios sistemas de relaciones entre símbolos;</i> (d) <i>Separación o desajuste, el estar en diferentes niveles no permite lograr la comprensión de ambos niveles;</i> y <i>Logro y jerarquía, el orden de los niveles es inalterable y para pasar al nivel siguiente se requiere de un trabajo constante donde la preocupación se dirija a los contenidos y métodos de instrucción</i>

**Fuente:** Barrera y Reyes (2018)

Para la comprensión y aplicación de los niveles que menciona Van Hiele, son necesarias ciertas habilidades y competencias matemáticas, concebidas como la capacidad de los estudiantes para comprender, utilizar y aplicar conceptos matemáticos en diferentes situaciones. Según el informe Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA, 2012), es una de las habilidades más importantes para el éxito en la vida y en el mundo laboral. Por consiguiente, la Competencia Matemática (CM) consiste en utilizar el conocimiento matemático para resolver problemas en situaciones cotidianas, considerándose un aspecto clave donde cada proceso cognitivo tiene que desarrollarse independientemente; diferenciando los distintos procesos de razonamiento y visualización, puesto que hay varias maneras de razonar y diversas formas de percibir una figura

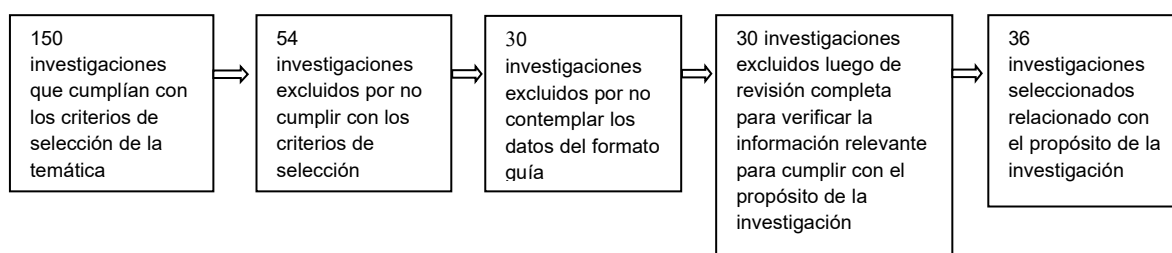
### 3. PERSPECTIVA METODOLÓGICA

En el presente artículo investigativo se pretendió realizar un estudio bibliográfico de información selectiva, referida a investigaciones sobre el pensamiento geométrico para establecer los factores educativos asociados a él. Según Hernández y Torres (2018), consiste en una revisión bibliográfica-sistémica, que fusiona la información esencial en una perspectiva unificada. A la vez Sandoval (2024), indica que es una forma de acceder a la información disponible sobre las variables o categorías para reconocer en profundidad un tema.

Para lograrlo, se recopiló información confiable, de tesis doctorales y artículos científicos, en bases de datos académicas como repositorios virtuales de base de datos en universidades, bibliotecas digitales de Scopus, Redalyc, Scielo, Google académico, Semantic Scholar, respetando las directrices definidas en los protocolos de búsqueda, para luego organizarlos y dar respuesta al propósito de la investigación. Se exploraron, los criterios de selección como el periodo de tiempo (2018-2026), para garantizar la actualidad del análisis, tanto en español como en inglés las palabras clave de búsqueda (matemática, enseñanza de la matemática, pensamiento geométrico, factores pedagógicos en el pensamiento geométrico, enseñanza de la geometría y sus posibles combinaciones).

Para la revisión sistemática, se empleó el enfoque PRISMA, para garantizar la transparencia y la reproducibilidad de los resultados, en cuatro fases: identificación, selección, elegibilidad e inclusión. Después de aplicar los protocolos de búsqueda y los criterios de selección, las 150 las fuentes de información fueron sometidas a un proceso de filtrado, resultando en la selección final de 22 artículos científicos y 14 tesis doctorales para la elaboración del presente trabajo (ver figura 1). Luego se elaboró una matriz, para su análisis, que contemplo autor, año, tipo de documento, temática abordada, paradigma, enfoque, método, hallazgos.

**Figura 1:** Procedimiento de Selección de investigaciones



#### 4. RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación, se exponen los resultados derivados de la revisión documental de 36 estudios vinculados al pensamiento geométrico y sus factores educativos asociados (ver tabla 2). En los artículos científico, se observó, la presencia del paradigma positivista, interpretativo y de complementariedad, pero no se encontró el sociocrítico y emergente; a diferencia de la tesis doctoral si aparecen referenciados todos ellos. En cuanto al enfoque, en ambas fuentes se evidenciaron los enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto. Por otro lado, resalto en los artículos el método, bibliográfico o documental y el deductivo con diseño experimental o no experimental; revelándose el fenomenológico hermeneúutico. En las tesis doctorales, se evidencio la investigación-acción, interaccionismo simbólico, teoría fundamentada y fenomenológico hermeneúutico. Resalta, que ningún de las fuentes utilizo el método etnográfico.

De allí que, en el proceso investigativo, los investigadores seleccionan la metodología, que más se adecue a los objetivos, a los cuales pretende dar respuesta, no proponen una metodología específica, lo cual indica que existen diferentes formas de realizar una investigación. En este sentido, los beneficios en las alternativas metodológicas, radica en que cada autor propone diversos enfoques, diseños y metodologías que permiten procedimientos para su trabajo de investigación; ya que constituye el eje central en la construcción y expansión del conocimiento en cualquier disciplina.

De allí de que la selección del paradigma, el enfoque y el método a utilizar juega un papel crucial, determinando la perspectiva desde la cual se aborda el objeto de estudio y, por ende, la naturaleza de los resultados obtenidos. Hernández y Mendoza (2023:15), indican que la metodología "son rutas alternativas para resolver problemas planteados, estudiar fenómenos generar conocimiento y desarrollo tecnológico".

**Tabla 2**  
**Relación de Año. Tipos de Documento y Metodología Utilizada**

Año	Tipo de documento	Paradigma Enfoque Método
2026	Artículo	Interpretativo, Cualitativo Bibliográfica
2025	Tesis doctoral	Sociocrítico, Cualitativo, Acción Participativa (IAP)
2025	Artículo	Positivista, Cuantitativo, Cuasi Experimental, Deductivo
2025	Artículo	Interpretativo, Cualitativo Bibliográfica
2025	Artículo	Complementariedad Mixto, Método Analítico-Descriptivo
2025	Tesis doctoral	Interpretativo, Cualitativo, interaccionismo simbólico
2025	Artículo	Positivista, Cuantitativo, Cuasi Experimental, Deductivo
2025	Artículo	Positivista, Cuantitativo, Cuasi Experimental, Deductivo
2025	Artículo	Positivista, Cuantitativo, Cuasi Experimental, Deductivo
2025	Artículo	Positivista, Cuantitativo, Cuasi Experimental, Deductivo
2025	Artículo	Interpretativo, Cualitativo Bibliográfica
2025	Tesis doctoral	Complementariedad Mixto, Método Analítico-Descriptivo
2025	Artículo	interpretativo cualitativa, estudio de caso
2024	Artículo	Interpretativo, Cualitativo, Fenomenológico Hemenéutico
2024	Artículo	Complementariedad, Mixto, Método Analítico-Descriptivo
2024	Tesis doctoral	Interpretativo, Cualitativo, Fenomenológico Hemenéutico
2024	Artículo	Interpretativo, Cualitativo, Fenomenológico Hemenéutico
2024	Tesis doctoral	Interpretativo, Cualitativo, Fenomenológico Hemenéutico
2024	Tesis doctoral	Sociocrítico, Cualitativo, Acción Participativa (IAP)
2024	Tesis doctoral	emergente Cualitativa, Historia de vida
2023	Tesis doctoral	interpretativo enfoque cualitativo, Teoría fundamentada
2023	Artículo	Interpretativo, Cualitativo, Bibliográfica
2023	Artículo	Positivista, Cuantitativo, Cuasi Experimental Deductivo
2023	Artículo	Interpretativo, Cualitativo, Bibliográfica
2022	Artículo	Positivista, Cuantitativo, no experimental, Deductivo
2022	Tesis doctoral	Interpretativo, Cualitativo, Fenomenológico Hemenéutico
2022	Artículo	Complementariedad, Mixto, Analítico-Descriptivo
2022	Artículo	Complementariedad, Mixto, Analítico-Descriptivo
2022	Tesis doctoral	Interpretativo, Cualitativo, Fenomenológico Hemenéutico
2021	Tesis doctoral	Interpretativo, Cualitativo, Fenomenológico Hemenéutico
2021	Tesis doctoral	Interpretativo, Cualitativo, Fenomenológico Hemenéutico
2021	Artículo	Positivista, Cuantitativo, Cuasi Experimental Deductivo
2021	Artículo	Positivista, Cuantitativo, Cuasi Experimental Deductivo
2021	Artículo	Positivista, Cuantitativo, Cuasi Experimental Deductivo
2018	Tesis doctoral	Positivista Cuantitativo, Empírico-Inductivo
2018	Tesis doctoral	Sociocrítico, Cualitativo, Acción Participativa (IAP)

En este orden de ideas en cuanto a los hallazgos y aportes de las fuentes consultadas se evidencio que durante estos últimos 9 años, los investigadores manifestaron en sus trabajos, que favorece la comprensión del pensamiento crítico y la capacidad para resolver problemas, utilizando o no para ello la mediación de la tecnología, lo cual no solo se orienta a desarrollar competencias matemáticas, sino también digitales, para los estudiantes y docentes (ver tabla 3)

**Tabla 3**  
**Hallazgos Encontrados por Autor y Año**

Autor	Año	Hallazgos
Figuroa, Moreira, Garcés, Cepeda y Mayanza	2026	Las estrategias cognitivas en la enseñanza de las matemáticas, favorece la comprensión conceptual, el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad de resolver problemas matemáticos
Cano	2025	La mediación tecnológica se relaciona con las competencias digitales del docente al ambientar una enseñanza virtual y tecnológica de resolver problemas
Ruiz	2025	La estrategia didáctica usando el modelo de Van Hiele mejora significativamente el aprendizaje de la derivada
Tello, Bautista, Figuroa y Vinuesa	2025	Importancia de la visualización, la resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento lógico en la enseñanza matemática, así como el impacto de factores como la ansiedad matemática y las diferencias individuales en el rendimiento de los estudiantes.
Rivera y Cortés	2025	Los docentes, deben aplicar estrategias didácticas que despierten el interés de los estudiantes por la geometría
Gómez	2025	Los docentes ven la enseñanza de las matemáticas como un proceso que va más allá de la mera transmisión de conocimientos técnicos
Álvarez, Dorado y Suárez	2025	Mejoras significativas en la interpretación de problemas, la selección de procedimientos y la argumentación de soluciones
Sari y Dasari	2025	Los estudiantes del modelo de aprendizaje de rompecabezas tienen una capacidad de representación matemática significativamente mayor en comparación
Castro.	2025	Alto nivel de logro en la capacidad de seleccionar estrategias adecuadas y aplicar procedimientos matemáticos de manera eficaz. Los estudiantes han demostrado habilidades sólidas en estas áreas
Nugroho y Septianisha	2025	El modelo de enfoque STEM basado en GeoGebra es más efectivo que el modelo de aprendizaje convencional para mejorar las habilidades de representación matemática de los estudiantes
López	2025	Mayormente se emplean herramientas tecnológicas y la conectividad con aplicaciones móviles. Se observó el empleo de juegos de mesa con apoyo de herramientas TIC y el uso del Cómic
Mora	2025	La enseñanza de la geometría en particular sobre las cónicas, son limitadas y se concentran principalmente en el cómo enseñar y en el uso de recursos metodológicos, dejando en un segundo plano el análisis del conocimiento matemático y didáctico del profesor
Dewi, Riyadi y Roslan.	2025	Los alumnos siguen memorizando fórmulas sin comprender el significado visual de las figuras bidimensionales; la competencia de los alumnos en la representación matemática dentro del ámbito de la geometría sigue siendo bajo
Zhang, Wu X. y Ju M.	2024	La visualización espacial y las relaciones posicionales geométricas se ubican en la base del modelo, y tienen un efecto impulsor sobre los atributos de nivel superior
Muñoz, Rodríguez y Pastrana	2024	Se evidencian transformaciones en las concepciones y prácticas educativas; no se evidencian competencias digitales innovadoras, apropiación de los conceptos curriculares en la enseñanza de las matemáticas, especialmente del pensamiento geométrico-espacial y sus componentes asociados, como la ejercitación, el razonamiento y la resolución de problemas.
Briones y Herrera	2024	El aprendizaje de la geometría plantea diversos desafíos como: -Desarrollo del pensamiento lógico y deductivo, Falta de recursos y herramientas adecuadas, Baja motivación y desinterés de los estudiantes, Geometría como tema trillado y su relevancia actual,

**Continuación Tabla 3**  
**Hallazgos Encontrados por Autor y Año**

Silva	2024	La epistemología didáctica desde postulados seguidos por el método de Pólya, e plantea una comprensión; la concepción del pensamiento matemático; Ejecución desde el rol funcional, estratégico y didacta del docente.
Gorgal	2024	alto grado de idoneidad mediacional y afectiva al programa de estímulo e incrementa el interés por aprender y promueve una actitud receptiva hacia el estudio de las matemáticas
Perozo	2024	el docente dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje juega un papel relevante., al diseñar un plan que permita y genere un aprendizaje significativo La comprensión del lenguaje y los signos matemáticos facilitan grandemente la resolución y comprensión de estas expresiones matemáticas en el quehacer pedagógico
Villamizar	2023	La resolución de problemas, como estrategia pedagógica, también potencia el desarrollo del pensamiento lógico y el razonamiento deductivo en los estudiantes.
Gutiérrez	2023	Clases caracterizadas por el tradicionalismo y la desmotivación, y poca transformación e innovación en la práctica pedagógica
Sáenz, Patiño y Robles	2023	Se evidenció que los estudiantes, después de la intervención, mejoraron significativamente en los desempeños de las competencias, corroborando así la eficacia de la estrategia
Castro	2023	Incidencia en el nivel de visualización, ya que alcanzan un rendimiento medio en algunos estudiantes, lo que se relaciona con la constancia y el logro de cada uno de los niveles de los modelos del razonamiento geométrico.
Toledo y Vera.	2022	la escolaridad de la madre, el promedio general de preparatoria y la escuela de procedencia están relacionados con los pensamientos numérico-variacional y geométrico-métrico. Existe una relación débil entre la inteligencia emocional
Villota	2022	Las Tecnologías de la Información y Comunicación se consideran herramientas: 1) cognitivas; 2) visualizar y representar; 3) Generación de obstáculos epistémicos; 4) Reorganización de la enseñanza y 5) Dependencia de las políticas institucionales
Gerzon, Calle y Vargas	2022	El planteamiento de problemas geométricos desde la espacialidad de lo cotidiano, los estilos de aprendizaje y las técnicas de estudio aportan estrategia didáctica, en el área de matemática. Los modelos y test de VARK se emplea como herramienta de diagnóstico-pedagógico para la planeación, desarrollo y evaluación de propuestas
Labra. y Vanegas	2022	Desarrollo de forma completa el Nivel 0 y avance hacia los primeros grados de adquisición del Nivel 1
Suárez	2022	Elementos presentes: las competencias matemáticas, la resolución de problemas y el proceso enseñanza- aprendizaje
Urzola	2021	Las concepciones de los docentes inciden en el quehacer pedagógico dentro del área de matemática
Suárez	2021	Las habilidades se relacionan con la vida cotidiana y la resolución de problemas se desarrolla en atención sobre las demandas del contexto
Barreto, Salinas, Del Socorro y Pacherres	2021	Bajo nivel de pensamiento geométrico de los estudiantes
Chavarria	2021	modelo de Van Hiele facilita avanzar en el nivel de razonamiento geométrico (visualización, análisis y clasificación)
Ari	2021	La GeoGebra mejora la comprensión matemática utilizando la lúdica

Un aspecto resaltante, es que en la enseñanza de la geometría el uso del modelo de Van Hiele según Ruiz (2025); Rivera y Cortés (2025); Labra. y Vanegas (2022) y Chavarria (2021), mejora significativamente el aprendizaje, reforzando el desarrollo cognitivo de los estudiantes al aprender geometría, ya que permite comprender el *nivel de visualización o reconocimiento; análisis; ordenación, clasificación o abstracción; educación formal y rigor* (Barrera y Reyes (2018). Igualmente, en lo que se refiere al Método Heurístico de Polya, Silva 2024, Sáenz, Patiño y Robles (2023), dicen que mejora significativamente el desempeño de las competencias matemáticas en el pensamiento geométrico y la resolución de problemas.

En la enseñanza de la geometría como teoría sobre los niveles de razonamiento, el uso del modelo de Van Hiele y el método Polya, las acciones que realizan los docentes, permiten que los estudiantes desarrollan progresivamente su pensamiento geométrico. La revisión de la literatura, confirma la vigencia de estas e identifican una fuerte coincidencia en que los cinco niveles: visualización, análisis, orden/deducción informal, deducción formal y rigor, promueven las estructuras cognitivas de razonamiento y deben ser impulsadas mediante experiencias didáctica. Según Camargo y Acosta (2021); Castro (2024), mencionan que diseñar actividades permiten avanzar del reconocimiento visual hacia la formalización lógica en el uso de manipulativos dinámicos, actividades de modelación en contextos reales y progresiones de tareas orientadas a la conjetura y la demostración para desarrollar el pensamiento geométrico.

Por otro lado, entre los hallazgos encontrados, en cuanto a los aspectos cognitivos los procesos mentales contribuyen a la adquisición, almacenamiento, recuperación y uso del conocimiento en el área de matemática, según Tello, Bautista, Figueroa; y Vinueza (2025); Dewi, Riyadi y Roslan. (2025); Sari. y Dasari (2025); Álvarez, Dorado, Suárez (2025); Pita (2024); Zhang, Wu X. y Ju M (2024) y Castro (2023); Suárez (2022), Suárez (2021), destacan la resolución de problemas, el desarrollo del pensamiento lógico; la representación e interpretación de problemas, la selección de procedimientos y la argumentación de soluciones; la visualización espacial y las relaciones posicionales.

En tal sentido, estos aspectos, se relaciona con la constancia y el logro de cada uno de los niveles del razonamiento geométrico, ya que pueden llegar a tener un efecto impulsor sobre los atributos de niveles superiores e inciden en la representación matemática dentro del ámbito de la geometría; así como, en los factores de la ansiedad matemática y las diferencias individuales en el rendimiento de los estudiantes, ante el fracaso por no resolver un problema.

Otro aspecto relevante, es el uso de los conocimientos y habilidades de pensamiento que requiere la competencia resolución de problemas, que permite a

los estudiantes interpretar las situaciones planteadas, y establecer la relación entre la pregunta y los datos. Según Meneses y Peñaloza (2019:22), el método Polya “se adapta a las dificultades, y a que su estructura de cuatro pasos permite que los estudiantes encuentren con las herramientas proporcionadas desarrollar sus habilidades”.

En consecuencia, esto puede lograrse paso a paso al *entender el problema, configurar un plan, ejecutar el plan y mirar hacia atrás*, es decir revisar su trabajo para verificar si no se ha cometido ningún error. Tener en cuenta los procesos cognitivos presentes en el aprendizaje de los estudiantes es fundamental para el docente, ya que le permite proporcionar actividades y acciones para mejorar sus capacidades geométricas, donde la visualización y razonamiento, separa la acción cognitiva de las distintas representaciones e imágenes mentales, que involucran según González (2021:63), “sucesos internos que permiten que cada persona construya y reconstruya un nuevo contenido de aprendizaje, integrándolo a sus conocimientos, experiencias, habilidades, expectativas, y motivaciones previas”.

En este orden de ideas en el uso de las TIC, algunos investigadores como Castro (2025); Nugroho y Septianisha (2025); López (2025); Muñoz, Rodríguez y Pastrana (2024); Gutiérrez (2023), Ari (2021), Botero (2018); Galano (2018), mencionan que recursos tecnológicos como la realidad aumentada, GeoGebra, Gamificación, Matific, Jigsaw, Brangkal 1, mejoran la capacidad de comprensión matemática con actividades lúdicas y juegos, logrando transformaciones en las concepciones y prácticas educativas, las habilidades de representación matemática y las diversas competencias en el área.

En este orden de ideas, el uso de las TIC en esta área, involucra una labor docente donde los alumnos desarrollen habilidades y conocimientos sobre el uso de recursos digitales, ya que, según Moreno, (2017:20), “no se limitan al uso de sí mismas, sino que también conlleva a una trayectoria de organización de ideas y creencias de lo que representan en el ambiente escolar”.

En tal sentido, estas herramientas permiten vivenciar como las tecnologías digitales en el ámbito educativo son fundamentales en el desarrollo del aprendizaje de los alumnos, y el docente debe involucrarse en su uso para el campo disciplinar de la geometría, que conlleva a mejorar las habilidades de representación matemática en los estudiantes.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática Gómez (2025); López (2025), Mora (2025); Briones y Herrera (2024); Gorgal (2024); Perozo (2024); Villamizar (2023); Villota (2022); Gerzon, Calle y Vargas (2022); Urzola (2021); Barreto, Salinas, Del Socorro y Pacherras (2021); indican que este va más allá de la mera transmisión de conocimientos técnicos, en la praxis docente y el

aprendizaje colaborativo en ambientes presenciales o híbridos. Por ello, se necesita fortalecer las competencias didáctico-geométricas y estar preparados para abordar las dificultades, como la inclusión, la aplicabilidad de las matemáticas en su vida diaria y el mundo real, los estilos de aprendizaje, los hábitos de estudio, que fortalezcan el impacto de la matemática en los diferentes fenómenos que ocurren en la realidad.

La educación actual en el proceso enseñanza – aprendizaje de la matemática, requiere la creación de entornos pedagógicos prácticos, que permitan a los estudiantes conectar lo que aprenden en el aula con su vida diaria, en términos socioculturales y familiares. Esta área del conocimiento, representan un elemento fundamental para entender y describir los patrones presentes en el mundo, desde concepciones y creencias sobre el concepto del imaginario social, la naturaleza y el valor de esta disciplina dentro del contexto educativo y el constructor de la didáctica.

En estas investigaciones, se visualizan dos vertientes: las *necesidades que presentan los docentes* ante las dificultades que puedan surgir en el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría, ante el uso de recursos tradicionales o en entornos virtuales; y *la importancia de incentivar al estudiante* a desarrollar sus potencialidades, que comprendan la relevancia y la aplicabilidad de los conceptos geométricos en su vida diaria. Como refiere Orozco y Henao, (2023), la incorporación del material didáctico en la geometría permite al estudiante alcanzar un aprendizaje en sintonía con la realidad, más allá de las simples explicaciones teóricas, desarrollando así un pensamiento lógico. Bernabeu y Llinares (2017), afirman que para enseñar las figuras geométricas es recomendable el uso de métodos que combinen con el aprendizaje visual, táctil y exploratorio.

Existe una amplia cantidad de literatura que muestra los impactos directos, indirectos, individuales y combinados de estos y otros factores en el estudio de las matemáticas en el ámbito educativo. A pesar del consenso en algunos de ellos, aún persisten ciertas discrepancias, al tratar de abordar la mejor manera de llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el aula, para desarrollar el pensamiento geométrica.

La figura 1, muestra los elementos presentes, en las fuentes consultadas para dar respuesta al propósito de la investigación, cuyos factores de una u otra manera han formado parte de la curiosidad de otros autores, dando indicios no solo sobre que se está investigando, sino también a los aportes en pro de un proceso enseñanza – aprendizaje sobre el pensamiento geométrico.

**Figura 1.**

Elementos constitutivos de los factores educativos asociados al pensamiento geométrico

Estrategias Cognitivas, Mediación Tecnológica con Recursos Digitalizados, Modelo de Van Hiele, Método Pólya, Estilos de Aprendizaje y Técnicas de Estudio



Competencias Matemáticas, Interés y Motivación de los Estudiantes, Pensamiento Visual, Representaciones Múltiples, y las Relaciones Posicionales, Aprendizaje Colaborativo en Ambientes Presenciales o Híbridos, Significado Visual de las Figuras Bidimensionales, Afrontar Desafíos en la Enseñanza - Aprendizaje de la Geometría, Pensamiento Lógico Matemático, Educación Inclusiva, Procesos de Análisis y Abstracción

Lo establecido en la investigación y lo que se haya derivado de la misma, hace evidente la demanda de diferentes investigaciones e indagaciones académicas, sobre puntualizar algunos elementos, que otorgan relevancia y denotan una llamada de reflexión, sobre acciones didácticas que tomen en cuenta los factores educativos asociados al desarrollo del pensamiento geométrica. Las habilidades en el aprendizaje de las matemáticas, no radica únicamente en ejecutar cálculos o resolver operaciones, sino en comprender el proceso utilizando diversas representaciones y ser capaz de conectar y convertir una representación en otra.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez R.; Dorado, G.; Suárez, E.; Arroyo L. y Ponce V. (2025). Influencia del pensamiento visual y el uso de representaciones múltiples en el desarrollo de la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de Educación General Básica. *Perspectiva XXI*, 4, (1), 498 – 516. <file:///C:/Users/usuario/Downloads/PERSPECTIVAS+Influencia+del+pensamiento+visua+l+y+el+uso+de+representaciones+m%C3%BAltiples+en+el+desarrollo+de+la+resoluci%C3%B3n+de+problemas+matem%C3%A1ticos+en+estudiantes+de+Educaci%C3%B3n+General+B%C3%A1sica.pdf>
- Ari, E. (2021). La mejora de la capacidad de comprensión matemática en materiales de sistemas de ecuaciones lineales y la motivación de aprendizaje de los estudiantes mediante juegos educativos basados en GeoGebra. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. 1 (2), 1-18. <https://www.semanticscholar.org/paper/The-improvement-of-mathematics-understanding-on-of-Septian-Monariska/7eb1634a944fb1b9f34a3e07bb2e7b61ddffa367>
- Barrera, F. y Reyes, A (2018). La teoría de Van Hiele: Niveles de pensamiento Geométrico. *Pada Boletín Científico De Ciencias Básicas E Ingenierías Del ICBI*, 3(5).

- Barreto E.; Salinas E.; Del Socorro I. y Pacherras A. (2021). Estrategias contextualizadas para mejorar el pensamiento geométrico en estudiantes de secundaria. PROHOMINUM. 3 (1), 1-22.  
<https://www.acvenisproh.com/revistas/index.php/prohominum/article/view/214>
- Bernabeu, M., y Llinares, S. (2017). Compresión de las figuras geométricas en niños de 6-9 años. Educación Matemática, 29(2),9-35. <https://doi.org/10.24844/em2902.01>
- Betancourt, M., Bernate, J., Fonseca, I., & Rodríguez, L. (2020). Revisión documental de estrategias pedagógicas utilizadas en el área de la educación física, para fortalecer las competencias ciudadanas. Retos, 38, 845-851.  
<https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.74918>
- Botero Á. (2018). *Uso de las tecnologías de información y comunicación como herramienta potenciadora del aprendizaje significativo de las matemáticas*. [tesis doctoral. Universidad Rafael Beloso Chacin]. [tesis%20competencia%20matematicas.pdf](https://repositorio.upele.edu.ve/handle/document/2020competencia%20matematicas.pdf)
- Briones Y. (2024). Desafíos en la enseñanza de la Geometría a nivel superior mediante enfoque por competencias. *Nicaragüense*, 81 (2), 1-18. [wani@bicu.edu.ni](mailto:wani@bicu.edu.ni)
- Camargo, L., y Acosta, M. (2021). La geometría, su enseñanza y su aprendizaje. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (32), 4-8. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=s0121-38142012000200001&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=s0121-38142012000200001&script=sci_arttext)
- Cano M. (2025). La mediación tecnológica asistida en el desarrollo de la competencia matemática “planteamiento y resolución de problemas”: una perspectiva epistémica en educación básica primaria. [tesis doctoral. Universidad Pedagógica Experimental Libertador]. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/2363/2242>
- Castro J. (2025). Modelo de realidad aumentada para desarrollar competencias matemáticas. 3ª época, 16 (46), 6-28. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15310043>
- Castro, J. (2024). Realidad aumentada: estrategia didáctica para el desarrollo de competencias matemáticas. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 4(9), 29–43. <https://doi.org/10.53595/rlo.v4.i9.088> (Original work published 1 de diciembre de 2023)
- Castro Y. (2023). Competencias de pensamiento geométrico como parte del mejoramiento en el aspecto cognitivo de visualización, análisis y abstracción que poseen los estudiantes de Básica Secundaria. *Ciencia Latina*, 7 (3), 1-18.
- Chavarria, N. (2021). Modelo Van Hiele y niveles de razonamiento geométrico de triángulos en estudiantes de Huancavelica Investigación. *Valdizana*, 14 (2), 85-95.  
[https://pdfs.semanticscholar.org/a291/9dde1e8fe502f1e0c6ed9335e41d4057039c.pdf?gl=1\\*vfd9ic\\*\\_gcl\\_au\\*NTcyMDMwMzQ2LjE3NzQ3MDM0NjY.\\*\\_ga\\*MTQ2MDU2MjQ5OS4xNzc0NzAzNDY2\\*\\_ga\\_H7P4ZT52H5\\*czE3NzQ3MDM0NjUkbzEkZzEkdDE3NzQ3MDQwMDMkajQ0JGwwJGgw](https://pdfs.semanticscholar.org/a291/9dde1e8fe502f1e0c6ed9335e41d4057039c.pdf?gl=1*vfd9ic*_gcl_au*NTcyMDMwMzQ2LjE3NzQ3MDM0NjY.*_ga*MTQ2MDU2MjQ5OS4xNzc0NzAzNDY2*_ga_H7P4ZT52H5*czE3NzQ3MDM0NjUkbzEkZzEkdDE3NzQ3MDQwMDMkajQ0JGwwJGgw)

- Dewi N.; Riyadi, E. y Roslan, R. (2025). Representación matemática de los estudiantes en la resolución de problemas geométricos: un estudio de caso en quinto grado en SDN Brangkal 1. *Jurnal Ilmiah* [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i2.6496](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.6496)*Pendidikan Matematika*. 1 (2), 1-20. <https://www.semanticscholar.org/paper/Students%E2%80%99-Mathematical-Representation-in-Geometry-A-Ernamasari-Riyadi/1db9e04f7a46058724f171f87dc2b67ef20a9b82>
- Figuroa, M.; Moreira, Z.; Garcés, V.; Cepeda, M. y Mayanza N. (2026). Estrategias cognitivas como herramienta pedagógica para mejorar la comprensión matemática en estudiantes de Educación General Básica. *Revista Científica Tsafiki* 1 (1), 1-12. <https://revista-tsafiki.org/index.php/revista/article/view/152>
- Galeano, Y. (2018). actividades lúdicas como estrategia didáctica para el aprendizaje significativo de la geometría. [tesis doctoral. Universidad Rafael Beloso Chacin]. <https://virtual.urbe.edu/tesispub/0106970/intro.pdf>
- Gerzon Y.; Calle, C. y Vargas V. (2022). Estilos de aprendizaje en el desarrollo del pensamiento espacial y geométrico en la básica primaria. *Lasallista Investigativa*, 19 (2), 1-18. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1794-44492022000200101](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-44492022000200101)
- Gómez H. (2025). La enseñanza de la matemática y sus competencias en el nivel de básica secundaria desde los imaginarios sociales de los docentes. [Tesis doctoral. Universidad Pedagógica Experimental Libertador]. <https://www.espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/1991/1884>
- González G. (2021). *Procesos cognitivos y Estrategias de aprendizaje en estudiantes del último año de escuela secundaria del Gran Mendoza. Relación entre Autoconcepto y desempeño en el plano de la ejecución en estudiantes y Creencias en profesores*. [Tesis doctoral. Universidad Nacional De Cuyo] [https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/18410/gonzalez-procesoscognitivosyestrategiasgral.mendoza.pdf](https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/18410/gonzalez-procesoscognitivosyestrategiasgral.mendoza.pdf)
- Gorgal R. (2024). Enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en una educación Inclusiva: diseño de un programa De intervención para alumnado en riesgo de exclusión social. [Tesis doctoral. Universidad Santiago De Compostela]. <https://minerva.usc.gal/entities/publication/0588da34-bdb9-4f08-a894-67634669d823>
- Gutiérrez L. (2023). Estrategias de enseñanza y aprendizaje de la matemática basadas en el uso de las TIC para el desarrollo de competencias lógico matemáticas en estudiantes de educación básica secundaria. *REDIP*, 4 (7), 1-18. <https://redip.iesip.edu.ve/ojs/index.php/redip/article/view/72>
- Hernández, R. y Torres, C. (2018). *Metodología de la investigación*. Mexico. McGraw-Hill Interamericana. <http://64.227.15.180:8080/xmlui/handle/123456789/7> [ Links ]

. Hernández, S. y Mendoza, C. (2023). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas. Mc Graw Hill. <https://es.scribd.com/document/898283342/2023-Hernandez-Sampieri-Mendoza-Metodologia-de-la-investigacio-n>

Labra, J. y Vanegas C. (2022). Desarrollo del razonamiento geométrico de estudiantes de enseñanza media cuando abordan el concepto de homotecia. *Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 25 (1), 1-28. <https://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v25n1/2007-6819-relime-25-01-93.pdf>

López L. (2025). Innovaciones en la enseñanza de las matemáticas en secundaria: herramientas y estrategias efectivas. *Dialectica*, 4 (26), 33-57. <https://revistas.upel.edu.ve/index.php/dialectica/article/view/4922/5564>

Lozada, J. y Fuentes, R. (2018). Los métodos de resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32(60), 57-74. <https://doi.org/10.1590/1980-415v32n60a04>

Marco R. (2025). Desarrollo del razonamiento geométrico de la derivada en estudiantes universitarios usando el modelo de Van Hiele. *Educación y sociedad*, 23 (1), 1-16. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9959533>

Meneses, M. y Peñalosa, D. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona próxima*, N° 37, 7-25. <http://www.scielo.org.co/pdf/zop/n31/2145-9444-zop-31-8.pdf>

Ministerio de Educación (2022). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. <https://www.calameo.com/read/00379135013f083102713>

Mora, C. (2025). Conocimientos profesionales del profesor en la enseñanza de la geometría de educación media. [Universidad Tecnológica De Pereira. Tesis doctoral]. [http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/tesis/Tesis\\_ClaudiaMora.pdf](http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/tesis/Tesis_ClaudiaMora.pdf)

Moreno, H. (2017). Encrucijada del discurso matemático escolar contemporáneo: conocimientos profesionales del profesor, tecnologías digitales y prácticas socioculturales. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP).

<https://www.fcm.buap.mx/assets/docs/publicaciones/AVEMBI.pdf>

Muñoz O.; Rodríguez, A. y Pastrana J. (2024). Desarrollo del pensamiento geométrico mediante "Matific" en estudiantes de grado quinto. *Panorama*, 18 (35), <file:///C:/Users/usuario/Downloads/Dialnet-DesarrolloDelPensamientoGeométricoMedianteMatificE-9886675.pdf>

Nugroho H. y Septianisha N. (2025). Mejora de las habilidades de representación matemática de los estudiantes en sistemas de ecuaciones lineales con dos variables

mediante enfoques Stem basados en Geogebra: un estudio cuasi-experimental. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. 1 (1), 1-20.  
<https://www.semanticscholar.org/paper/IMPROVING-STUDENTS'-MATHEMATICAL-REPRESENTATION-IN-Nugroho-Septianisha/a13b896936b95e4da6d029e625b8edc13c8063d1>

Ochoviet, C.; Dodino, M.; Martínez, A.; Molfino, V. (2018), Enseñar Geometría. Desafíos para la educación inicial y primaria. Montevideo: Ed CAMUS.

Orozco, A y Henao, A. (2023). El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos. *Revista colombiana de ciencias sociales*, 4 (1), 101–108  
<https://revistas.ucatolicaluisamigo.edu.co/index.php/RCCS/article/view/952>

Perozo . Y. (2024). Interpretación epistémica dirigida a la enseñanza de la geometría a partir de una historia de vida. [Tesis doctoral. Universidad Pedagógica Experimental Libertador]. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/1781/1676>

Pita R. (2024). Factores pedagógicos que inciden en el desarrollo del pensamiento lógico matemático. [Tesis doctoral. Universidad Pedagógica Experimental Libertador]. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/1285/1163>

Rivera T. y Cortés L. (2025). Estrategia didáctica sustentada en el Modelo de Van Hiele para la enseñanza de los cuadriláteros en los estudiantes de séptimo año de educación básica. *InveCom*, 5(4). 1-8. <https://zenodo.org/records/14718824>

Sáenz E., Patiño M. y Robles, J. (2024). Desarrollo de las competencias matemáticas en el pensamiento geométrico, a través del método heurístico de Polya. *Panorama*, 11(21), 53-67. <https://www.redalyc.org/pdf/3439/343976490006.pdf>

Sandoval, E. (2024). Metodología para la Revisión Sistemática de Literatura Crítica sobre los Desarrollos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 1007-1025. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i2.10546](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10546)

Sari, M. y Dasari, D. (2025). Estudio comparativo de la capacidad de representación matemática de los estudiantes utilizando Jigsaw vs. Facilitador estudiantil y explicación. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. 1 (1), 1-20.  
[https://www.researchgate.net/publication/388123944\\_A\\_COMPARATIVE\\_STUDY\\_OF\\_STUDENT'S\\_MATHEMATICAL\\_REPRESENTATION\\_ABILITY\\_USING\\_JIGSAW\\_VS\\_STUDENT\\_FACILITATOR\\_AND\\_EXPLAINING](https://www.researchgate.net/publication/388123944_A_COMPARATIVE_STUDY_OF_STUDENT'S_MATHEMATICAL_REPRESENTATION_ABILITY_USING_JIGSAW_VS_STUDENT_FACILITATOR_AND_EXPLAINING)

Silva, E. (2024). La Resolución de Problemas en el área de Matemáticas mediado por la comprensión del Método Pólya. [Tesis doctoral. Universidad Pedagógica Experimental Libertador] <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/1269>

Suárez J. (2022). La resolución de problemas como competencia matemática en la educación básica. [Tesis doctoral. Universidad Pedagógica Experimental Libertador]. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/287>

- Solórzano, J., Colon, C., Suarez, L y Sarmiento, P. (2020). Didáctica de las Matemáticas y Gamificación (pp. 195-215). S, J. y D, L. (Ed.), Miradas y perspectivas de la educación matemática desde la formación, la inclusión y la tecnología. Coruniamericana. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=932634>
- Tello S.; Bautista F.; Figueroa E.; Vinueza H. (2025). Aspectos cognitivos del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. Una revisión sistemática. *Recimundo*, 9 (1), 1-13. <https://www.recimundo.com/~recimund/index.php/es/article/view/2475/3236>
- Toledo C, y Vera J. (2022). Factores asociados a las matemáticas e inteligencia emocional en estudiantes de ingeniería. *Investigación Educativa de la REDIECH*, 13,( e1366), 1-12. <https://www.redalyc.org/journal/5216/521670731029/html/>
- Urzola, L. (2021). Constructos teóricos para la enseñanza de las matemáticas en la educación básica primaria. [Tesis doctoral. Universidad Pedagógica Experimental Libertador]. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/247/246>
- Villamizar C. (2023). Fundamentos teóricos para un aprendizaje significativo de las matemáticas desde la resolución de problemas en la Educación Básica Colombiana. [Tesis doctoral. Universidad Pedagógica Experimental Libertador]. <file:///C:/Users/usuario/Downloads/VILLAMIZAR+MOGOLLON,+CLAUDIA.pdf>
- Villota J. (2022). Concepciones de los profesores universitarios de matemáticas sobre la implementación y uso de las TIC para la enseñanza de contenidos matemáticos. [Tesis doctoral. Universidad de Salamanca]. [https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/151456/PDED\\_VillotaEnriquezJA\\_TIC.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/151456/PDED_VillotaEnriquezJA_TIC.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Zhang H., Wu X. y Ju M. (2024). Developing a cognitive model of solid geometry based on Interpretive Structural Modeling method. *Heliyon*, 10 (2024) 1-10. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844024030949>