



Revista de Ciencias Sociales

Depósito legal ppi 201502ZU4662
Esta publicación científica en formato
digital es continuidad de la revista impresa
Depósito Legal: pp 197402ZU789
● ISSN: 1315-9518 ● ISSN-E: 2477-9431

Universidad del Zulia. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
Vol. XXXII, No. ESPECIAL

Enero-Junio 2026

Revista de Ciencias Sociales

Esta publicación científica en formato
digital es continuidad de la revista impresa
Depósito Legal: pp 197402ZU789
ISSN: 1315-9518

Limitaciones teóricas y didácticas en la enseñanza de la geometría: Reflexiones desde la práctica docente

Barrios Soto, Luis*
Arrieta, Xiomara**

Resumen

La enseñanza de la geometría continúa enfrentando dificultades en el ámbito escolar, lo que impacta negativamente en la educación integral del estudiantado. Muchos docentes aún carecen de una formación pedagógica sólida, lo que se traduce en clases centradas en la memorización y en la resolución mecánica de ejercicios. Esta investigación tiene como propósito analizar las limitaciones teóricas y didácticas presentes en la enseñanza de la geometría, a partir de una reflexión crítica sobre la práctica docente y su incidencia en el desarrollo del pensamiento geométrico espacial de los educandos. El estudio se desarrolla bajo un enfoque cualitativo con diseño fenomenológico y carácter descriptivo-interpretativo, utilizando entrevistas semiestructuradas aplicadas a ocho docentes de diferentes países de América. Los resultados revelan tres problemáticas principales: Una formación inicial insuficiente y fragmentada; la predominancia curricular del álgebra sobre la geometría; y, la falta de recursos educativos (materiales y digitales) que obstaculizan la innovación pedagógica. En conclusión, los hallazgos muestran la necesidad de replantear la capacitación docente y de fortalecer la enseñanza geométrica desde un enfoque reflexivo, contextual y humanizado, capaz de vincular los saberes matemáticos con la realidad y la cultura de los estudiantes.

Palabras clave: Limitaciones teóricas; limitaciones didácticas; enseñanza; geometría; docente.

* Doctor en Ciencias Humanas. Magíster en Matemáticas mención Docencia. Licenciado en Matemáticas. Profesor Titular en la Institución Educativa Distrital (IED) La Salle, Barranquilla, Atlántico, Colombia. Profesor en la Institución Universitaria de Barranquilla, Barranquilla, Atlántico, Colombia. E-mail: lmbs19@hotmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5148-2017>

** Doctora en Ciencias Humanas. Postdoctorado en Ciencias Humanas. Magíster en Matemática Aplicada. Magíster en Ciencias Aplicadas área Física. Licenciada en Educación, mención Ciencias Matemáticas. Profesora Titular en la Universidad del Zulia, Maracaibo, Zulia, Venezuela. Investigadora PEII Nivel C. E-mail: xarrieta2410@yahoo.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2250-3376>

Theoretical and didactic limitations in the teaching of geometry: Reflections from teaching practice

Abstract

The teaching of geometry continues to face challenges in schools, negatively impacting students' holistic education. Many teachers still lack solid pedagogical training, resulting in classes focused on memorization and the rote solving of exercises. This research aims to analyze the theoretical and didactic limitations present in geometry teaching, based on a critical reflection on teaching practices and their impact on the development of students' spatial geometric thinking. The study employs a qualitative approach with a phenomenological design and a descriptive-interpretive character, utilizing semi-structured interviews with eight teachers from different countries in the Americas. The results reveal three main problems: insufficient and fragmented initial teacher training; the curricular predominance of algebra over geometry; and a lack of educational resources (both physical and digital) that hinder pedagogical innovation. In conclusion, the findings show the need to rethink teacher training and to strengthen geometric teaching from a reflective, contextual and humanized approach, capable of linking mathematical knowledge with the reality and culture of the students.

Keywords: Theoretical limitations; didactic limitations; teaching; geometry; teacher.

Introducción

En el contexto educativo actual, persisten dificultades significativas en la formación de los profesores de matemáticas, especialmente en lo que respecta a su preparación teórica. Estas limitaciones se evidencian en el escaso conocimiento de enfoques pedagógicos y teorías del aprendizaje que son fundamentales para una enseñanza reflexiva y contextualizada (Espinoza et al., 2019; Mentel et al., 2024). En ocasiones se observa desconocimiento sobre marcos teóricos como los Niveles de Van Hiele (1999) para el pensamiento geométrico; los campos conceptuales de Vergnaud (1990); las representaciones semióticas propuestas por Duval (1993); los obstáculos epistemológicos planteados por Bachelard (1934); aspectos sobre la filosofía matemática (Barrios y Arrieta, 2025); e incluso modelos pedagógicos actuales como BARRISO (Barrios y Delgado, 2025).

Las dificultades no solo reflejan una preparación pedagógica inicial insuficiente en los docentes en formación o en ejercicio,

sino también una débil integración de estos referentes en la planificación y diseño de las clases, restringiendo el potencial didáctico de las experiencias escolares (Pirela et al., 2022; Verástegui y Úbeda, 2022; Parga-Lozano y López-Castillo, 2025).

Otra manifestación de estas limitaciones teóricas se observa en la forma en que algunos docentes abordan la enseñanza de la geometría. En lugar de reconocerla como una disciplina que integra el pensamiento matemático, tienden a concebirla como un conjunto de contenidos fragmentados. Esta visión reducida se traduce en prácticas pedagógicas centradas casi exclusivamente en figuras bidimensionales, dejando de lado el estudio de los sólidos geométricos (Jablonski y Ludwig, 2023; Medina et al., 2024; López-Bermúdez et al., 2025).

Tal enfoque responde, en muchos casos, a una formación insuficiente en los fundamentos teóricos de la geometría, lo que limita la posibilidad de desarrollar en los estudiantes habilidades de visualización, razonamiento y modelación espacial, lo que concuerda con

Barrios y Delgado (2025) cuando exponen que “el educador debe conocer los lineamientos teóricos y metodológicos que son el apoyo en su práctica docente, del mismo modo, tener conocimiento acerca de los factores que permiten el desarrollo del pensamiento geométrico espacial” (p. 23).

En cuanto a las limitaciones didácticas, se observa que muchos docentes les cuesta incorporar con regularidad materiales educativos, ya sean concretos o virtuales, que favorezcan la motivación y el interés del estudiantado. Esta ausencia de recursos didácticos se traduce en clases de geometría predominantemente expositivas, centradas en la repetición de procedimientos mecánicos tomados de los libros de texto. En este tipo de prácticas, el contexto suele ser específico y poco conectado con situaciones reales o significativas para los educandos, lo que limita la comprensión de los conceptos matemáticos (Carrasco-Barrionuevo et al., 2024; López-Bermúdez et al., 2025).

Por otra parte, es frecuente que las evaluaciones en el aula no respondan a un enfoque formativo orientado a la mejora continua de las habilidades del alumnado. En lugar de valorar los procesos de pensamiento y las estrategias utilizadas, se privilegia la obtención de respuestas correctas como único indicador de logro. Esta perspectiva restringida de la evaluación se posiciona como una barrera para entender cómo los estudiantes construyen sus saberes, obstaculizando la identificación de sus avances, dificultades y formas particulares de interpretar el entorno desde una mirada geométrica (Yepes y Gutiérrez, 2022; Barrios y Delgado, 2025).

Además, según Díaz-Barriga (2026), la evaluación formativa constituye una estrategia pedagógico-didáctica alineada con la perspectiva que orienta el Plan de Estudios y cuyo propósito es brindar al docente herramientas para analizar los procesos que emergen de las rutas de aprendizaje y, a partir de ello, generar condiciones que favorezcan el aprendizaje.

Teniendo en cuenta lo antes planteado, esta investigación tiene como propósito

analizar las limitaciones teóricas y didácticas presentes en la enseñanza de la geometría, a partir de una reflexión crítica sobre la práctica docente y su incidencia en el desarrollo del pensamiento geométrico espacial de los educandos.

1. Fundamentación teórica

1.1. Algunas concepciones y creencias del profesorado

Al abordar las concepciones y creencias que se pueden encontrar en el profesorado, es común mencionar que la enseñanza es vista como un proceso de transmisión de contenido, relegando la construcción activa del conocimiento por parte de los estudiantes. Esta visión limita el rol del docente como mediador o guía en el proceso formativo, reduciendo las oportunidades de generar aprendizajes significativos. A ello se suma la escasa formación continua, que dificulta la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras y el aprovechamiento de recursos tecnológicos emergentes en el aula (Palomeque, 2023; Rubach et al., 2023; Casanova, 2025).

En muchos casos, se cree que los educadores no realizan de manera constante lectura de investigaciones o procesos de indagación pedagógica que les permitan fortalecer sus competencias profesionales, motivo por el cual Maral (2025), menciona que resulta fundamental asumir la investigación educativa como una práctica inherente al quehacer docente, orientada a promover la reflexión profunda y la búsqueda de soluciones frente a los desafíos en el contexto escolar. La ausencia de reflexión y búsqueda de conocimiento limita la posibilidad de construir una práctica formativa que permita el desarrollo del aprendizaje significativo crítico o subversivo, y en permanente evolución, capaz de responder a los retos contemporáneos de la educación (Moreira, 2010).

Las concepciones y creencias del profesorado ejercen una influencia decisiva en

la práctica pedagógica y en las posibilidades de transformar la educación desde el aula. La enseñanza de las matemáticas, al igual que la de otras disciplinas, no debería reducirse a la transmisión mecánica de contenidos; por el contrario, ha de orientarse hacia procesos de mediación, reflexión e investigación permanentes que favorezcan la construcción del conocimiento. La formación continua y la apropiación crítica de estrategias y recursos educativos resultan esenciales para fortalecer una práctica docente innovadora, contextualizada y capaz de responder a las exigencias educativas actuales.

1.2. Enseñanza de la geometría

La enseñanza de la geometría implica mucho más que transmitir definiciones, fórmulas o propiedades de figuras; supone generar experiencias significativas que inviten al estudiante a pensar en lo que lo rodea, en cómo está constituido su entorno y cómo poder transformarlo, interpretándolo y representándolo desde distintas perspectivas (Sánchez et al., 2024; Fernández et al., 2026). Como señala Van Hiele (1999), el aprendizaje geométrico se construye a través de niveles de razonamiento que van desde la visualización hasta la deducción formal, por lo que el papel del docente consiste en favorecer el tránsito entre estos niveles mediante situaciones que estimulen la observación, el análisis y la argumentación.

En consecuencia, enseñar matemáticas, en especial la geometría, es abrir un espacio donde los estudiantes puedan construir relaciones entre lo que perciben y lo que razonan, avanzando de la manipulación concreta hacia la abstracción (Chatain et al., 2025; Erazo-Arteaga et al., 2026). Asimismo, Gardner (2022) destaca que la inteligencia espacial se logra desarrollar cuando el individuo interactúa activamente con su entorno, utilizando imágenes mentales y representaciones que le permiten comprender estructuras y transformaciones del entorno donde se vive, concordando con Barrios y

Delgado (2025), cuando establecen que “es primordial que el docente cuente con toda la disposición para desarrollar actividades y llevar al aula los recursos educativos que sirvan de vínculo entre los conceptos geométricos y los factores socio-histórico-culturales” (p. 23).

De acuerdo con Duval (2006), el llevar al alumnado a una comprensión elevada de los objetos matemáticos, requiere enseñarles a articular entre los diferentes registros de representación semiótica que carecen de existencia física, pero permiten la construcción de significados. Por lo tanto, enseñar geometría exige superar los enfoques tradicionales basados en la repetición de procedimientos para avanzar hacia una enseñanza que potencie la comprensión, la creatividad y la capacidad de interpretar el entorno desde una mirada geométrica (Giarrizzo, 2021; Vargas et al., 2025). Cuando el docente asume su práctica como un espacio de investigación y reflexión, la enseñanza de la geometría deja de ser un acto de transmisión para convertirse en una experiencia compartida de descubrimiento y construcción del conocimiento.

La enseñanza de la geometría debe entenderse como un proceso formativo orientado al desarrollo de capacidades para interpretar, representar y comprender el entorno desde diversas perspectivas espaciales y contextuales. Aprender geometría trasciende la simple memorización, pues implica experiencias de exploración, visualización, argumentación y construcción de significados que ayudan al alumnado a vincular lo concreto con lo abstracto. Por ello, resulta esencial que el docente adopte una postura pedagógica investigativa, capaz de integrar recursos, representaciones y situaciones del contexto para favorecer el pensamiento geométrico espacial desde una comprensión crítica, creativa y significativa de las matemáticas.

2. Metodología

La investigación se orientó desde un enfoque cualitativo, centrado en interpretar

las percepciones, experiencias y reflexiones de los participantes para comprender el fenómeno estudiado. El diseño adoptado es fenomenológico con el fin de comprender los sucesos tal como son experimentados por los individuos. Además, su tipo es descriptivo-interpretativo buscando de analizar los registros obtenidos (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018; Sambrano, 2020; Finol y Arrieta, 2021; Delgado-Molina, 2024).

Para la recolección de la información se utilizó la entrevista semiestructurada, una técnica que combina preguntas previamente definidas con la posibilidad de incorporar nuevas según la conversación. Se utilizó como instrumento un guion de preguntas previamente diseñado y validado por expertos, con el propósito de orientar la conversación

hacia los ejes centrales de la investigación sin restringir la espontaneidad de las respuestas (Ñaupas et al., 2019).

El proceso de validación del instrumento se desarrolló a través del envío del mismo a un grupo de expertos en educación matemática, quienes realizaron una revisión crítica y emitieron juicios valorativos sobre la pertinencia, claridad y coherencia de las preguntas contenidas en la guía. Con base en sus observaciones, se efectuaron los ajustes necesarios para garantizar la validez del contenido, tras lo cual el instrumento fue aplicado a los participantes del estudio. El Cuadro 1, relaciona las preguntas correspondientes al instrumento aplicado a los docentes.

Cuadro 1
Guion de preguntas de la entrevista semiestructurada

No.	Pregunta
1	En su reflexión como docente de matemáticas, ¿cuáles percibe como principales debilidades en su formación científica o didáctica para la enseñanza de la geometría? ¿de qué manera estas inciden en su labor pedagógica?
2	Desde su experiencia docente, ¿cuáles son los factores curriculares, institucionales y/o profesionales que influyen en la predominancia de la aritmética o el álgebra sobre la geometría en la práctica de enseñanza?
3	¿Qué limitaciones encuentra en la disponibilidad y uso de recursos educativos (concretos o digitales) para la enseñanza de la geometría? ¿Cómo impactan en su práctica pedagógica?

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Para el procesamiento de la información se aplicó la técnica de análisis de contenido, la cual consiste en revisar de manera sistemática los discursos obtenidos, identificando palabras, expresiones y significados recurrentes que permitan construir categorías emergentes (Krippendorff, 2024). Este proceso implica una lectura profunda y reflexiva de las respuestas, con el propósito de interpretar las concepciones que los participantes atribuyen a sus experiencias. Asimismo, se busca establecer relaciones entre los discursos, favoreciendo una comprensión más amplia del

fenómeno estudiado.

La muestra estuvo conformada por ocho docentes de matemáticas en ejercicio, provenientes de distintos países del continente americano (ver Cuadro 2). Su selección fue intencionada debido al enfoque cualitativo (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018), considerando especialmente su trayectoria profesional y el aporte que podían brindar desde sus experiencias educativas en los niveles de educación básica y media y, educación superior.

Cuadro 2
Sujetos participantes en la investigación

Participante/ Pseudónimo	País de residencial actual	Última formación académica obtenida o en curso	Nivel(es) educativo donde labora	Años de experiencia
D1	México	Doctorado	EByM; ES	8
D2	Colombia	Doctorado	EByM; ES	9
D3	Estados Unidos	Maestría	EByM	20
D4	Estados Unidos	Maestría	EByM	13
D5	Brasil	Doctorado	EByM; ES	3
D6	Puerto Rico	Doctorado	EByM	10
D7	Ecuador	Postdoctorado	EByM; ES	28
D8	Venezuela	Maestría	EByM	7

Nota: Las siglas utilizadas corresponden a los siguientes niveles educativos: EByM = Educación Básica y Media; ES = Educación Superior.
Fuente: Elaboración propia, 2025.

Dada la amplitud de la población docente en Latinoamérica, esta investigación no busca generalizar resultados, sino ofrecer hallazgos transferibles. Para ello, se trabajó con un grupo de informantes clave seleccionados mediante muestreo intencional, privilegiando la riqueza interpretativa y la profundidad del análisis sobre la extensión del universo poblacional. La elección de los participantes respondió a criterios deliberados basados en sus vivencias, experiencia profesional y conocimiento especializado en la enseñanza de la geometría, lo que permitió obtener información profunda y significativa para las categorías de análisis abordadas (Arias, 2016; Sambrano, 2020).

En todo momento se respetaron las condiciones éticas del estudio, garantizando el anonimato y la confidencialidad de los participantes. Las respuestas se presentan siguiendo el orden en que fueron realizadas las entrevistas, preservando la integridad y privacidad de cada persona involucrada. Tal como señalan Cohen et al. (2018), la confidencialidad constituye un principio esencial en la investigación educativa, pues

asegura que la información proporcionada por los participantes sea utilizada únicamente con fines académicos y en un marco de respeto hacia su identidad y contexto.

3. Resultados y discusión

3.1. Percepciones sobre las limitaciones en la enseñanza de la geometría

Con el propósito de comprender las percepciones de los docentes acerca de sus propias debilidades formativas en el campo de la enseñanza de la geometría, se realizó un análisis de las respuestas a la primera pregunta. La información se organizó en el Cuadro 3, donde se llevó a cabo una comparación sistemática que permitió identificar similitudes y diferencias entre las respuestas, a partir de las cuales surgieron categorías emergentes que revelan similitudes y diferencias individuales en sus reflexiones.

Cuadro 3
Debilidades científicas y didácticas en la enseñanza de la geometría

Pregunta: En su reflexión como docente de matemáticas, ¿cuáles percibe como principales debilidades en su formación científica o didáctica para la enseñanza de la geometría? ¿de qué manera estas inciden en su labor pedagógica?		
Docente	Similitudes y Diferencias (Análisis Comparativo)	Categorías Emergentes
D1	Coincide con varios docentes (D3, D5, D6) en percibir una debilidad didáctica centrada en las estrategias para enseñar geometría. A diferencia de otros, no menciona aspectos teóricos ni tecnológicos. Su reflexión es breve y concreta, enfocada en la aplicación práctica.	Insuficiente dominio didáctico. Necesidad de estrategias diversificadas.
D2	Coincide con D3, D5 y D6 en la escasa articulación entre teoría matemática y práctica pedagógica. Su respuesta fue más desarrollada y reflexiva. Difiere al integrar modelos teóricos (MTSK, TPACK) y uso de tecnologías.	Articulación teoría-práctica. Integración tecnológica. Autorreflexión profesional.
D3	Comparte con D5 la percepción de un predominio del enfoque algebraico en la formación inicial. Se diferencia de D4 al centrarse más en la mediación visual y tecnológica, y no tanto en lo teórico. Coincide con D2 en la necesidad de conectar lo abstracto con lo concreto.	Predominio del enfoque algebraico. Ausencia de conexión visual y concreta. Limitaciones en el uso de tecnología.
D4	Comparte con D5 y D3 la preocupación por la visualización y el razonamiento espacial, pero se distingue por enfatizar la formación científica insuficiente, aspecto menos mencionado por los demás. Su respuesta integra lo teórico y lo didáctico.	Insuficiente profundización conceptual. Debilidades en estrategias para el razonamiento espacial.
D5	Similar a D3 y D6: la formación con énfasis en el álgebra afecta la enseñanza de la geometría. Difiere de D2 al no mencionar tecnología ni modelos teóricos, pero coincide en la necesidad de fortalecer el razonamiento espacial.	Formación enfocada al álgebra. Débil formación didáctica en geometría. Dificultad para promover pensamiento espacial.
D6	Coincide con D1 y D5 en la escasa formación en geometría dentro de los programas universitarios. Se diferencia de D2 y D7, pues su respuesta es más práctica y empírica, centrada en la autogestión docente para suplir carencias formativas.	Formación inicial insuficiente. Predominio de geometría euclidiana. Aprendizaje autodidacta de estrategias educativas.
D7	Aporta una visión cultural y epistemológica única, ausente en los demás docentes. Mientras los otros enfatizan lo didáctico o teórico, este participante introduce una dimensión sociocultural del conocimiento geométrico. Coincide parcialmente con D2 en la búsqueda de recontextualización y significado.	Integración de epistemologías locales. Geometría cultural. Resignificación del espacio vivido.
D8	Coincide con D1 y D5 en la limitación en estrategias didácticas y con D3 en la dificultad para conectar la geometría con la vida cotidiana. Se diferencia de D2 y D7, pues no aborda teorías ni cultura, sino una visión más pragmática centrada en la práctica de aula.	Dificultad para contextualizar; aprendizaje memorístico; impacto en la motivación estudiantil.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

El análisis de las respuestas docentes revela una preocupación compartida en torno a la formación inicial: la escasa preparación teórica y didáctica para enseñar geometría. Esta carencia, también señalada por Espinoza et al. (2019); y, Mentel et al. (2024), está estrechamente relacionada con la débil integración entre el conocimiento disciplinar y los enfoques pedagógicos. Los participantes

coinciden en que esta situación ha derivado en prácticas enfocadas en la exposición, lo que restringe el tránsito entre los niveles de razonamiento propuestos por Van Hiele (1999), y la transición entre los diferentes registros semióticos planteados por Duval (1993).

Además, varios testimonios (en particular los docentes D2, D3 y D5)

subrayan la falta de articulación entre teoría y práctica, lo que refuerza la necesidad de incorporar marcos teóricos contemporáneos en la formación del profesorado y superar la persistencia del enfoque tradicional, que limita la conexión entre los contenidos geométricos y las experiencias del entorno o los factores socio-histórico-culturales en la formación del pensamiento geométrico espacial, en línea con lo propuesto por Carrasco-Barrionuevo et al. (2024); Barrios y Delgado (2025); y, López-Bermúdez et al. (2025). Asimismo, las categorías analizadas invitan a repensar la enseñanza de la geometría como un proceso de investigación y reflexión continua, donde el educador articule teoría, práctica y contexto.

La formación inicial del profesorado debe trascender de la fragmentación de contenidos y orientarse hacia la articulación entre lo disciplinar, pedagógico y contextual. En geometría, por ejemplo, se reconoce que las limitaciones en la preparación teórica y didáctica inciden directamente en las prácticas de aula, favoreciendo metodologías centradas en la repetición y la transmisión mecánica del conocimiento. Por ello, la enseñanza de esta disciplina demanda docentes capaces de reflexionar críticamente sobre su práctica, integrar referentes teóricos contemporáneos

y promover experiencias de aprendizaje vinculadas con el entorno y las realidades socioculturales del estudiantado. Fortalecer la formación docente implica consolidar una visión investigativa y transformadora de la educación matemática.

3.2. Predominancia de la aritmética y el álgebra sobre la geometría

La enseñanza de la geometría ha ocupado un lugar secundario en los distintos niveles educativos, desplazada por otras áreas como la aritmética y el álgebra. Esta tendencia no solo responde a decisiones curriculares, sino también a una visión limitada de la matemática, entendida muchas veces como un conjunto de reglas y cálculos, en lugar de una ciencia que permite explorar el espacio, comprender las formas y dar sentido al mundo circundante. En este sentido, la segunda pregunta de la entrevista permitió identificar las percepciones de los docentes sobre las causas de esta tendencia. A partir de sus respuestas se construyó el Cuadro 4, en el que se sintetizan las similitudes, diferencias y categorías emergentes que describen esta problemática desde la voz docente.

Cuadro 4
Análisis de la predominancia de la aritmética y el álgebra sobre la geometría

Pregunta: Desde su experiencia docente, ¿cuáles son los factores curriculares, institucionales y/o profesionales que influyen en la predominancia de la aritmética o el álgebra sobre la geometría en la práctica de enseñanza?		
Docente	Similitudes y diferencias (Análisis comparativo)	Categorías emergentes
D1	Coincide con los demás docentes en reconocer una jerarquización del currículo que favorece la aritmética y el álgebra sobre la geometría. Se diferencia por destacar la persistencia histórica de esa desigualdad curricular, incluso ante las reformas educativas.	Predominancia curricular y cultural del álgebra y la aritmética.
D2	Coincide con D3, D4 y D5 en atribuir el problema a políticas educativas y evaluaciones estandarizadas que minimizan la geometría. Se diferencia por ofrecer un análisis estructural que integra tres niveles: curricular, institucional y profesional.	Estructura curricular y evaluativa desfavorable a la geometría.
D3	Comparte con D2 y D5 la idea de que las evaluaciones externas condicionan la práctica docente. Se diferencia al introducir una mirada comparativa internacional, resaltando que, aun cuando existe una división formal entre álgebra y geometría, el enfoque sigue siendo el álgebra.	Influencia de las evaluaciones estandarizadas en la práctica docente.
D4	Coincide con D2 y D5 al señalar la preeminencia del álgebra en el currículo y las evaluaciones. Se diferencia por detallar cómo los factores institucionales (tiempo, recursos) refuerzan esa prioridad.	Limitaciones institucionales y organizativas para la enseñanza geométrica.

Cont... Cuadro 4

D5	Coincide con D1 y D4 en la desigual distribución curricular. Se diferencia al subrayar la influencia de la formación inicial del profesorado en la persistencia de este desequilibrio.	Formación inicial insuficiente en didáctica de la geometría.
D6	Coincide con D1 y D5 en la escasa carga horaria y relevancia asignada a la geometría. Se diferencia por enfatizar la mecanización del aprendizaje en detrimento del razonamiento geométrico.	Reducción de la geometría a la aplicación mecánica de algoritmos.
D7	Coincide con D2 y D5 en que la formación docente es limitada, pero se diferencia al introducir una reflexión epistemológica y cultural que amplía la comprensión del problema hacia dimensiones históricas y socioculturales.	Visión epistemológica restringida de la matemática.
D8	Coincide con D1 y D6 en señalar la escasa valoración curricular y casi nula presencia de la geometría. Se diferencia por expresar de manera categórica la ausencia de la geometría en la formación matemática.	Ausencia curricular de la geometría.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Las voces de los docentes participantes revelan una preocupación compartida: la geometría sigue siendo relegada frente a la aritmética y el álgebra, tanto en el currículo como en la práctica profesional. En los programas de estudio, los contenidos algebraicos reciben mayor carga horaria y prioridad, por lo que esta tendencia refuerza una visión reduccionista de la matemática, enfocada en lo simbólico y numérico, y deja a la geometría en un lugar secundario, fragmentado y desconectado de otros saberes, lo que concuerda con los planeamientos de Espinoza et al. (2019); y, Mentel et al. (2024).

Además, las prácticas del profesorado se centran en la repetición de algoritmos en vez de la exploración, la argumentación y la visualización, reconociéndose una debilidad en la didáctica de la geometría. El docente D7, lo resume como una herencia del paradigma conductista, que privilegia lo cuantificable sobre lo visual, lo corporal y lo espacial, planteamiento también abordado por autores como Verástegui y Úbeda (2022); y, Parga-Lozano y López-Castillo (2025). Al mismo tiempo, es importante reclamar que una enseñanza geométrica situada, privilegia el vínculo de la ciencia con los contextos socio-histórico-culturales (Barrios y Delgado, 2025).

Relegar la geometría dentro de los procesos de enseñanza limita de manera significativa el desarrollo integral del pensamiento matemático, pues restringe las posibilidades de interpretación espacial, visual

y contextual del entorno. La predominancia de enfoques centrados exclusivamente en lo algebraico y aritmético ha contribuido a consolidar prácticas pedagógicas tradicionales basadas en la repetición de procedimientos, dejando de lado procesos de exploración, argumentación y representación, que resultan esenciales para la formación del pensamiento geométrico espacial. Por lo tanto, una enseñanza de la geometría contextualizada y articulada con los factores sociohistóricos y culturales favorece aprendizajes más significativos, críticos y cercanos a las realidades del estudiantado, permitiendo comprender las matemáticas como una herramienta para interpretar y transformar el entorno.

3.3. Limitaciones de recursos educativos para la enseñanza de la geometría

Las respuestas de los participantes sobre la disponibilidad y el uso de recursos concretos o digitales varían dependiendo del contexto institucional y territorial. Este contraste permite comprender cómo las condiciones materiales, la infraestructura y la formación docente, inciden directamente en la práctica pedagógica y en las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes. En el Cuadro 5, se presenta el análisis sobre las limitaciones

que poseen los docentes en cuanto a la disponibilidad y el uso de recursos educativos para la enseñanza de la geometría, tema relacionado con la tercera pregunta.

Cuadro 5
Análisis sobre limitaciones de recursos educativos

Pregunta: ¿Qué limitaciones encuentra en la disponibilidad y uso de recursos educativos (concretos o digitales) para la enseñanza de la geometría? ¿Cómo impactan en su práctica pedagógica?		
Docente	Similitudes y diferencias (Análisis comparativo)	Categorías emergentes
D1	Coincide con D2, D4, D5, D7 y D8 en la carencia de recursos materiales o tecnológicos; subraya precariedad de infraestructura básica.	Escasez de infraestructura tecnológica básica. Limitación para integrar software dinámico.
D2	Similar a D1, D4, D5, D7 y D8 en la escasez de materiales; aporta una mirada integral (material, tecnológico e institucional).	Carencia material y digital. Barreras de conectividad. Falta de formación docente y cultura institucional de uso.
D3	Contrasta con el resto por su contexto tecnológicamente favorable; representa caso atípico que evidencia impacto positivo del acceso inmediato a la tecnología.	Acceso universal a dispositivos y software. Impacto positivo en práctica pedagógica.
D4	Similar a D1, D2, D5, D7 y D8; enfatiza la limitación para actividades manipulativas de carácter grupal.	Deficiencia de materiales manipulativos. Impedimento para actividades prácticas y construcción de comprensión espacial.
D5	Coincide con D2 y D7 en señalar tanto carencias materiales como formativas.	Necesidad de formación continua. Déficit en integración didáctica de tecnología.
D6	Similar a D5 y D7 en resaltar la falta de formación para el uso pedagógico de recursos digitales; no centra el problema en la infraestructura sino en la competencia docente.	Brecha de competencias digitales docentes. Subutilización de herramientas gratuitas.
D7	Coincide con D2, D5 y D8; diferencia al proponer alternativas contextuales y transdisciplinarias frente a la escasez material.	Revalorización de recursos locales. Pedagogía transdisciplinaria como estrategia contextual. Desigualdad rural-urbana.
D8	Similar a D1, D2, D4 y D7; aporta una respuesta resiliente y creativa que muestra iniciativas docentes para mitigar carencias.	Resiliencia docente y uso de recursos improvisados. Creatividad pedagógica frente a la ausencia institucional.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Esta investigación coloca de manifiesto una realidad ampliamente reconocida en numerosos contextos latinoamericanos y en otros países en vías de desarrollo: la enseñanza de la geometría se enfrenta a una persistente limitación en el acceso a recursos materiales y tecnológicos. Lejos de ser un hallazgo aislado, esta situación refleja las desigualdades estructurales que condicionan la práctica docente.

Sin embargo, los relatos de los participantes destacan la creatividad, la resiliencia y el compromiso pedagógico con que muchos docentes afrontan estas carencias, implementando estrategias innovadoras y recurriendo a sus propios medios para garantizar experiencias de aprendizaje

significativas. En consonancia con Carrasco-Barrionuevo et al. (2024); y, Barrios y Delgado (2025), este esfuerzo docente constituye una muestra de vocación y de compromiso genuino con la formación integral del estudiantado.

Desde el plano institucional, se evidencian desigualdades estructurales entre zonas urbanas y rurales, especialmente en términos de infraestructura y conectividad. Tal como señalan Mora y Hernández (2024); y, Casanova (2025), la innovación educativa no depende únicamente de la tecnología disponible, sino de una cultura escolar que se preocupe en la preparación integral del estudiantado. Cabe mencionar que, el testimonio del docente D3 (quien trabaja en un entorno tecnológicamente robusto) contrasta

con la mayoría, mostrando cómo el acceso y las políticas educativas condicionan las posibilidades de aprendizaje.

En el ámbito profesional, varios docentes (D5, D6, D7) reconocen que su formación inicial no los preparó adecuadamente para integrar herramientas digitales en la enseñanza. Esto coincide con Pirela et al. (2022); y, Parga-Lozano y López-Castillo (2025), quienes expresan que esta problemática no solo evidencia carencias en la formación pedagógica de docentes en ejercicio y en formación, sino también una limitada incorporación de elementos en la planificación y diseño de las clases, lo que reduce significativamente el potencial didáctico de las experiencias escolares.

Las limitaciones materiales y tecnológicas presentes en la enseñanza de la geometría no deben entenderse únicamente como obstáculos operativos, sino como expresiones de desigualdades estructurales que inciden directamente en las oportunidades

de aprendizaje del estudiantado. Aun así, el compromiso, la creatividad y la capacidad de adaptación del profesorado, constituyen pilares fundamentales para resignificar la práctica educativa incluso en contextos adversos.

En este sentido, transformar la enseñanza de la geometría exige mejorar la infraestructura y garantizar el acceso a recursos tecnológicos, al mismo tiempo que se fortalece la formación docente y se impulsa una visión pedagógica y epistemológica más contextualizada, crítica e innovadora. Lo anterior permite integrar herramientas y experiencias significativas que respondan de manera efectiva a las realidades sociales y educativas contemporáneas.

A partir de los resultados obtenidos en la investigación, se presenta a continuación la Figura I, donde se sintetizan las categorías generales emergentes derivadas de los Cuadros 3, 4 y 5. Se muestra una visión holística de las principales limitaciones teóricas y didácticas que enfrentan los docentes de matemáticas en relación con la enseñanza de la geometría.

Debilidades científicas y didácticas	Predominancia de la aritmética y el álgebra	Limitaciones de recursos educativos
- Formación inicial limitada y enfoque tradicional en la enseñanza de la geometría. - Débil dominio didáctico y carencia de estrategias diversificadas. - Escasa articulación entre teoría y práctica pedagógica. - Limitaciones en el desarrollo del razonamiento y pensamiento espacial. - Uso restringido de recursos y herramientas tecnológicas. - Dificultades en la contextualización y motivación del aprendizaje. - Insuficiente autorreflexión y desarrollo profesional docente. - Perspectiva cultural y epistemológica del conocimiento geométrico.	- Predominio del enfoque algebraico en el currículo escolar. - Desventajas curriculares y evaluativas para el desarrollo de la geometría. - Influencia de las pruebas estandarizadas en la enseñanza de la geometría. - Limitaciones institucionales y organizativas que afectan la enseñanza de la geometría. - Formación inicial insuficiente en didáctica y contenido geométrico. - Enseñanza reducida a procedimientos mecánicos y algorítmicos. - Ausencia y desvalorización curricular de la geometría.	- Limitaciones tecnológicas para la enseñanza de la geometría. - Brechas de conectividad y desigualdad rural-urbana. - Déficit en la integración didáctica de la tecnología. - Carencia y subutilización de recursos digitales y manipulativos. - Creatividad y resiliencia docente ante la ausencia de recursos institucionales. - Impacto positivo de la tecnología en la práctica pedagógica. - Revalorización de recursos locales y enfoques transdisciplinarios. - Necesidad de formación continua y fortalecimiento de competencias digitales.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura I: Categorías generales emergentes de la investigación

Licencia de Creative Commons

Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>

Conclusiones

La investigación revela que la enseñanza de la geometría continúa enfrentando limitaciones teóricas y didácticas que afectan el desarrollo del pensamiento geométrico espacial en los estudiantes. Las voces docentes muestran una formación inicial insuficiente en el área geométrica; esta situación se refleja en prácticas centradas en la exposición y la repetición, con escasa vinculación entre la teoría, la práctica y el contexto sociocultural, lo que limita la posibilidad de promover aprendizajes significativos, críticos y reflexivos.

La preeminencia de la aritmética y el álgebra en los currículos escolares evidencia la marginación de la geometría, que ocupa un papel secundario tanto en la planificación docente como en los procesos de evaluación y seguimiento del aprendizaje. Esta tendencia refuerza una visión reduccionista de la matemática, alejada de la exploración, la visualización y la argumentación espacial. Frente a ello, los docentes reconocen la necesidad de replantear sus prácticas desde una perspectiva investigativa y reflexiva que les permita integrar referentes teóricos contemporáneos y estrategias didácticas innovadoras que vinculen los saberes geométricos con los contextos reales y culturales de los estudiantes.

Con base en lo anterior, esta investigación evidencia que las percepciones del profesorado sobre la enseñanza de la geometría reflejan tensiones entre currículo, práctica pedagógica y formación profesional. Asimismo, resulta necesario fortalecer su quehacer docente mediante enfoques contextualizados y reflexivos que enriquezcan la educación matemática.

Se constata una brecha significativa en la disponibilidad y uso de recursos educativos, tanto concretos como digitales. La falta de materiales, la desigualdad en la infraestructura y las limitadas competencias digitales docentes, obstaculizan la implementación de experiencias de aprendizaje activas y significativas. No obstante, emergen también

manifestaciones de creatividad y resiliencia profesional, donde los maestros adaptan sus recursos y estrategias para mantener viva la enseñanza de la geometría. Esto sugiere que fortalecer la formación del profesorado, fomentar la equidad en los recursos y consolidar una pedagogía reflexiva, sea indispensable para transformar la enseñanza de la geometría en las escuelas y universidades.

Entre las limitaciones de esta investigación se reconoce el carácter contextual de las experiencias analizadas y el número reducido de participantes, de modo que los hallazgos corresponden a interpretaciones situadas y no buscan generalizarse a todos los contextos educativos. Como proyección hacia futuras líneas de trabajo, se plantea profundizar en el diseño de estrategias didácticas innovadoras mediadas por recursos tecnológicos y digitales, así como en estudios sobre la formación docente y el desarrollo del pensamiento geométrico espacial desde perspectivas sociohistóricas y culturales.

Referencias bibliográficas

- Arias, F. G. (2016). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica*. Editorial Episteme.
- Bachelard, G. (1934). *Lumière et substance. Revue de Métaphysique et de Morale*, 41(3), 343-366. <http://www.jstor.org/stable/40897288>
- Barrios, L., y Arrieta, X. (2025). La filosofía matemática como puente pedagógico hacia las grandes preguntas de la vida. *Revista de Filosofía*, 42(112), 77-83. <https://doi.org/10.5281/zenodo.16730135>
- Barrios, L. M., y Delgado, M. J. (2025). Modelo Pedagógico BARRISO para el Desarrollo del Pensamiento Geométrico Espacial. *Encuentro Educacional*, 32(1), 10-27. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15665563>

- Carrasco-Barrionuevo, J. W., Allauca-Pancho, F. R., Mantilla-Cabrera, C. E., y Santillán-Lima, J. C. (2024). Estrategia didáctica para el aprendizaje de cálculo en estudiantes universitarios con el software Derive. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXX(E-10), 222-242. <https://doi.org/10.31876/rcs.v30i.42840>
- Casanova, O. (2025). Iniciación a la geometría en educación infantil. Las metodologías exhibidas. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1–15. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-1929>
- Chatain, J., Müller, C., Chatain, K., Calabrese, L., y Kapur, M. (2025). Concreteness and Abstraction in Mathematics Education: A Taxonomy of the Semantic Landscape. *Educational Psychology Review*, 37, 92. <https://doi.org/10.1007/s10648-025-10073-9>
- Cohen, L., Manion, L., y Morrison, K. (2018). *Research methods in education*. Routledge.
- Delgado-Molina, M. C. (2024). La investigación cualitativa: tipos y diseños de estudios. *Boletín Informativo CEI*, 11(2), 63-65. <https://revistas.umariana.edu.co/index.php/BoletinInformativoCEI/article/view/4046>
- Díaz-Barriga, Á. (2026). Pensar la evaluación formativa para la educación básica en México. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 31(108), 217-247. <https://ojs.rmie.mx/index.php/rmie/article/view/1758>
- Duval, R. (1993). Registres de représentations sémiotiques et fonctionnement cognitif de la pensée. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, 5, 37-65. https://mathinfo.unistra.fr/websites/math-info/irem/Publications/Annales_didactique/vol_05/adsc5_1993-003.pdf
- Duval, R. (2006). A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 61(1-2), 103-131. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-0400-z>
- Erazo-Arteaga, V. A., Vacas, S. M., y Cisneros, M. B. (2026). Inteligencia artificial generativa para la enseñanza de matemáticas y programación en educación superior: Revisión sistemática. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXXII(2), 320-340. <https://doi.org/10.31876/rcs.v32i2.45578>
- Espinoza, E. E., Ley, N. V., y Guamán, V. J. (2019). Papel del tutor en la formación docente. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXV(3), 230-241. <http://www.produccioncientifica.luz.edu.ve/index.php/rcs/article/view/27369>
- Fernández, C., Ortiz-Laso, Z., Saorín, A., y Bernabeu, M. (2026). Pre-Service Teachers' Interpretations and Decisions About a 3D Geometry Activity Sequence. *Education Sciences*, 16(1), 54. <https://doi.org/10.3390/educsci16010054>
- Finol, M., y Arrieta, X. (2021). Métodos de investigación cualitativa. Un análisis documental. *Encuentro Educacional*, 28(1), 9-28. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8169472>
- Gardner, H. (2022). *Inteligencias múltiples: La teoría en la práctica*. Planeta Publishing.
- Giarrizzo, A. M. (2021). La enseñanza de la geometría en la escuela secundaria: materiales didácticos para favorecer el estudio de figuras o cuerpos geométricos. *Revista de Educación Matemática*, 36(2), 47-66. <https://doi.org/10.33044/revem.34268>
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la*

- investigación: *Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas*. McGraw-Hill Education.
- Jablonski, S., y Ludwig, M. (2023). Teaching and Learning of Geometry - A literature review on current developments in theory and practice. *Education Sciences*, 13(7), 682. <https://doi.org/10.3390/educsci13070682>
- Krippendorff, K. (2024). Content Analysis: An Introduction to Its Methodology. SAGE Publications.
- López-Bermúdez, F. L., López-Solís, S. C., López-Solís, M. N., y Solís-Pérez, S. A. (2025). Inteligencia Artificial en el aprendizaje de la geometría: Reflexiones sobre los peligros de la incommutabilidad lingüística. *Encuentros. Revista de Ciencias Humanas, Teoría Social y Pensamiento Crítico*, 25, 380-400. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17329115>
- Maral, M. (2025). Artículos de revisión en investigación educativa: un análisis bibliométrico. *Revista de Educación*, 408, 223-264. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2025-408-675>
- Medina, L. M., Juárez, S., y Ruiz-Loza, S. (2024). Enhancing mathematical education with spatial visualization tools. *Frontiers in Education*, 9, 1229126. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1229126>
- Mentel, H., Ehlert, M., Souvignier, E., y Förster, N. (2024). The impact of a theory-practice-based professionalisation program on student teachers' knowledge, motivation, and beliefs. *European Journal of Teacher Education*, 1-19. <https://doi.org/10.1080/02619768.2024.2412071>
- Moreira, M. A. (2010). *Aprendizaje significativo crítico*. Instituto de Física da UFRGS.
- Ñaupas, H., Valdivia, M. R., Palacios, J. J., y Romero, H. E. (2019). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. Ediciones de la U.
- Palomeque, Y. (2023). Concepciones sobre pedagogía, maestro y práctica pedagógica de docentes y estudiantes de pedagogía infantil. *Investigación y postgrado*, 38(2), 23-47. <https://doi.org/10.56219/investigacinypostgrado.v38i2.2275>
- Parga-Lozano, D. L., y López-Castillo, J. (2025). Vacíos, limitaciones y aportes de investigaciones del CDC en Latinoamérica. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (58), 183-204. <https://doi.org/10.17227/ted.num58-22720>
- Pirela, J., Pérez, L. E., y Pardo, L. E. (2022). Tendencias y retos de la formación docente en Iberoamérica. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVIII(4), 315-334. <https://doi.org/10.31876/rev.v28i4.39133>
- Rubach, C., Dicke, A.-L., Safavia, N., y Eccles, J. S. (2023). Classroom transmission processes between teacher support, interest value and negative affect: An investigation guided by situated expectancy-value theory and control-value theory. *Motivation and Emotion*, 47, 575-594. <https://doi.org/10.1007/s11031-023-10013-6>
- Sambrano, J. (2020). *Métodos de investigación*. Alpha Editorial.
- Sánchez, E., Sánchez, A., y Roa, J. (2024). Modelo Van Hiele para la enseñanza de la geometría: análisis de la producción científica española. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-16. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-1365>
- Van Hiele, P. M. (1999). Developing geometric thinking through activities that begin with play. *Teaching Children*

- Mathematics*, 5(6), 310-316. <https://doi.org/10.5951/TCM.5.6.0310>
- Vargas, J. P., Vanegas, Y., y Giménez, J. (2025). Two decades of research on geometry education in Ibero-America: An exploratory systematic review. *Uniciencia*, 39(1), 1-27. <https://doi.org/10.15359/ru.39-1.30>
- Verástegui, M., y Úbeda, J. (2022). El papel del conocimiento en la agencia docente: un modelo teórico de comprensión. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 34(2), 237-255.
- <https://doi.org/10.14201/teri.26953>
- Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en didactique des mathématiques*, 10(2), 1-21. <https://revue-rdm.com/2005/la-theorie-des-champs-conceptuels/>
- Yepes, E. E., y Gutiérrez, J. (2022). Evaluación formativa como proceso mentor en la enseñanza y aprendizaje hacia la calidad educativa. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVIII(E-6), 255-269. <https://doi.org/10.31876/rcs.v28i.38844>