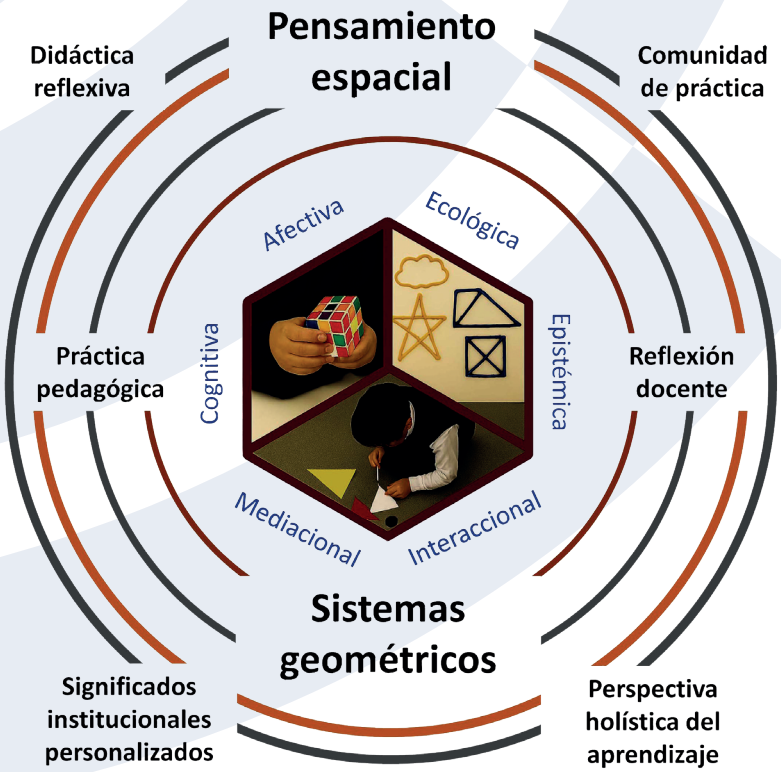
Reflexión orientada

a la mejora de la práctica pedagógica sobre la enseñanza de la geometría en Educación Básica Primaria



Carlos Iván Bucheli Chaves

INVESTIGACIÓN
TESIS DOCTORALES LAUREADAS



Carlos Iván Bucheli Chaves

Doctor en Ciencias de la Educación de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Magíster en Modelos de Enseñanza Problémica, Especialista en Docencia Universitaria, Licenciado en Física y Técnico Programador. Con más de una década de experiencia en la Secretaría de Educación Municipal de Pasto y en educación universitaria. Pertenece al grupo de Investigación Historia y Prospectiva de la Educación Latinoamericana HISULA - Uptc.

Correo: carlos.bucheli@uptc.edu.co
https://orcid.org/0000-0002-9894-5330



EDITORIAL
UPTC

Reflexión Orientada

a la Mejora de la Práctica Pedagógica sobre la Enseñanza de la Geometría en Educación Básica Primaria

Carlos Iván Bucheli Chaves

Uptc®
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
VIGILADA MINEDUCACIÓN

EDITORIAL UPTC

Reflexión Orientada

a la Mejora de la Práctica Pedagógica sobre la Enseñanza de la Geometría en Educación Básica Primaria

Carlos Iván Bucheli Chaves

facultad ciencias de la educación UPTC

ciefed Centro de Gestión de Investigación y Extensión Facultad de Ciencias de la Educación

Subcomité de Obra Facultad Ciencias de la Educación - UPTC

Doctorado en Ciencias de la Educación Uptc RUDECOLOMBIA ACREDITADO EN ALTA CALIDAD

Enfoque: Investigación
Área OCDE: Ciencias Sociales
Disciplina: Educación General
Colección N° 3
Biblioteca Facultad de Ciencias de la Educación, Tejidos de Saber

Reflexión Orientada a la Mejora de la Práctica Pedagógica sobre la Enseñanza de la Geometría en Educación Básica Primaria
Reflection Aimed at Improving Teaching Practice in the Teaching of Geometry in Primary Education

Primera Edición, 2026
200 ejemplares (impresos)

© Carlos Iván Bucheli Chaves, 2026
© Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2026

ISBN (impreso) 978-628-7863-37-8
ISBN (ePub) 978-628-7863-38-5

Proceso de arbitraje doble ciego
Recepción: Mayo de 2025
Aprobación: Julio de 2025



Hecho en Colombia - Made in Colombia

Reflexión orientada a la mejora de la práctica pedagógica sobre la enseñanza de la geometría en educación básica primaria/ Reflection aimed at improving teaching practice in the teaching of geometry in primary education. Bucheli Chaves, Carlos Iván.
Tunja: Editorial UPTC, 2026. 324 p.

ISBN (impreso) 978-628-7863-37-8
ISBN (ePub) 978-628-7863-38-5

Incluye referencias bibliográficas

1. Práctica pedagógica. 2. Geometría. 3. Enfoque Ontosemiótico. 4. Investigación Acción. 5. Reflexión docente 6. Criterios de Idoneidad. 7. Pensamientos matemáticos
(Dewey 372) (THEMA JN - Educación / Ciencias de la Educación / Pedagogía)

Rector UPTC
Enrique Vera López

Comité Editorial
Carlos Mauricio Moreno Téllez
Vicerrector de Investigación y Extensión

Yolanda Torres Pérez
Directora de Investigaciones

Óscar Pulido Cortés
Delegado Vicerrectoría Académica

Martín Orlando Pulido Medellín
Representante Área Ciencias Agrícolas

Yolima Bolívar Suárez
Representante Área Ciencias Médicas y de la Salud

Nelsy Rocío González Gutiérrez
Representante Área Ciencias Naturales

Olga Yanet Acuña Rodríguez
Representante Área Ciencias Sociales

Juan Guillermo Díaz Bernal
Representante Área Humanidades

Pilar Jovanna Holguín Tovar
Representante Área Artes

Edgar Nelson López López
Representante Área Ingeniería y Tecnología

Juan Sebastián González Sanabria
Representante Grupos de Investigación

Editora
Bertha Ramos Holguín

Corrección de Estilo
Gabriel Sánchez Ávila

Asesor de arte e imagen
Pedro Alexander Sosa Gutierrez

Diseño
Búhos Editores Ltda.

Imagen de carátula:
Carlos Iván Bucheli Chaves

Diagramación
Carolina Solórzano Pulido

Impresión
Búhos Editores Ltda.
buhosedi@gmail.com

Libro de Investigación

Citar este libro / Cite this book
Bucheli Chaves, C. (2026). *Reflexión Orientada a la Mejora de la Práctica Pedagógica sobre la Enseñanza de la Geometría en Educación Básica Primaria*. Editorial UPTC.
doi.org/10.19053/uptc.9786287863378

Libro financiado por el Doctorado en Ciencias de la Educación – RUDECOLOMBIA, de la UPTC. Se permite la reproducción parcial o total con la autorización expresa de los titulares del derecho de autor. Este libro es registrado en Depósito Legal, según lo establecido en la Ley 44 de 1993, el Decreto 460 del 16 de marzo de 1995, el Decreto 2150 de 1995 y el Decreto 358 de 2000.

Editorial UPTC
La Colina, Bloque 7, Casa 5
Avenida Central del Norte No. 39-115, Tunja, Boyacá
comite.editorial@uptc.edu.co
https://editorial.uptc.edu.co



Biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Educación

Tejidos de Saber

Libro N°. 3

Editor: Dr. Rafael Enrique Buitrago Bonilla

Dr. Oscar Pulido Cortés (Decano de la Facultad)
Dra. Claudia Liliana Sánchez Sáenz (Directora del CIEFED)
Dr. Pedro María Arguello García (Representante Investigadores)
Dra. Ruth Nayibe Cárdenas Soler (Representante Editores de Revistas)

Asistente Editorial: Karen Andrea Cárdenas



Doctorado en Ciencias de la Educación Uptc
RUDECOLOMBIA
ACREDITADO EN ALTA CALIDAD

Colección Tesis Doctorales Laureadas

Libro No. 23

Comité de publicaciones del programa
Dra Sandra Liliana Bernal Villate
Dra. Bertha Ramos Holguín

Apoyo profesional en publicaciones
Paula Andrea Lara Páez

Otros títulos de la Colección
Tesis Doctorales
UPTC – RUDECOLOMBIA

Tomo 19
Decolonizar el libro de texto de inglés en el contexto colombiano: una apuesta desde la interculturalidad crítica.
Astrid Núñez Pardo

Tomo 20
Función social y práctica pedagógica en la escuela pública secundaria de Bogotá
Ana Maria Guzmán Mora

Tomo 21
Discursos de formación en trabajo social desde la construcción de paz.
Myriam Fernanda Torres Gómez

Tomo 22
Enseñanza del área contable en programas universitarios de turismo en Colombia
Alba Matilde Chávez Otalora

Resumen

Esta investigación se enfoca en la formación de profesores de Matemáticas en Educación Básica Primaria con el fin de mejorar la práctica pedagógica en la enseñanza de la Geometría. Se parte de la identificación de prácticas pedagógicas problemáticas (descontextualizadas, repetitivas, mecanicistas y desmotivantes) que impactan negativamente en el aprendizaje y la actitud de los estudiantes. Estas prácticas se vinculan directamente con la formación de los profesores y una concepción de la enseñanza centrada en la mera transmisión.

El objetivo principal fue resignificar estas prácticas susceptibles de mejora. La metodología empleada fue cualitativa, bajo un enfoque de Investigación Acción Participativa (IAP). El estudio se orientó teóricamente por el Enfoque Ontosemiótico (EOS) y los criterios de idoneidad didáctica, marcos que permiten articular modelos teóricos y prácticos. La investigación buscó identificar y problematizar las prácticas, así como propiciar un espacio de discusión para constituir una comunidad de prácticas orientada a la mejora.

Los hallazgos principales indican que la creación de estos espacios de discusión y colaboración entre docentes facilitó una comunidad de aprendizaje orientada a la mejora continua. En estos espacios, se identificaron y acordaron criterios esenciales para orientar la práctica alternativa de mejora, como la consideración de saberes previos, contexto, estrategias innovadoras y el pensamiento crítico. La aplicación de los criterios de idoneidad didáctica (epistémica, cognitiva, interaccional, mediacional, afectiva, ecológica), surgidos de esta reflexión y análisis conjunto, proporcionó una visión integral para mejorar la calidad educativa.

En conclusión, la formación docente, apoyada en marcos teóricos sólidos y la colaboración en comunidades de práctica, es fundamental para identificar, analizar y transformar las prácticas problemáticas en la enseñanza de la Geometría.

Palabras clave: Práctica pedagógica, Geometría, Enfoque Ontosemiótico, Investigación Acción, Reflexión docente, Criterios de Idoneidad, pensamientos matemáticos, Pensamiento espacial, Sistemas geométricos, instrucción matemática, comunidades de práctica, configuración epistémica, enseñanza aprendizaje

Abstract

This research focuses on teacher training in primary mathematics education with the aim of improving pedagogical practice in Geometry teaching. It identifies problematic teaching practices (decontextualized, repetitive, mechanistic, and demotivating) that negatively impact student learning and attitude. These practices are directly linked to teacher training and a conception of teaching focused on mere transmission. The main objective was to resignify these improvable practices. The methodology used was qualitative, under a Participatory Action Research (PAR) approach. The study was theoretically guided by the Ontosemiotic Approach (OSA or EOS) and didactic suitability criteria, frameworks that allow articulating theoretical and practical models. The research sought to identify and problematize the practices, as well as to foster a discussion space to constitute a community of practice aimed at improvement.

The main findings indicate that the creation of these discussion and collaboration spaces among teachers facilitated a learning community oriented towards continuous improvement. In these spaces, essential criteria for guiding the alternative improvement practice were identified and agreed upon, such as the consideration of prior knowledge, context, innovative strategies, and critical thinking. The application of the didactic suitability criteria (epistemic, cognitive, interactional, mediational, affective, ecological), emerging from this joint reflection and analysis, provided an integral vision for improving educational quality.

In conclusion, teacher training, supported by solid theoretical frameworks and collaboration in communities of practice, is fundamental for identifying, analyzing, and transforming problematic practices in Geometry teaching.

Keywords: Pedagogical practice, Geometry, Ontosemiotic approach, Action research, Teacher reflection, Suitability criteria, Mathematical thinking, Spatial thinking, Geometric systems, Mathematical instruction, Communities of practice, Epistemic configuration, Teaching learning.

Contenido

19 Prólogo

Juan D. Godino

25 Introducción

33 Capítulo 1. El problema y las cuestiones de la investigación

33 El problema
50 Relevancia y pertinencia de la investigación

59 Capítulo 2. Metodología

59 Perspectiva metodológica
60 La técnica investigativa
61 Instrumentos y las herramientas utilizadas en la investigación

63 Población y muestra
64 Proceso metodológico
65 Reflexión

69 Capítulo 3. Fundamentación de la investigación

69 El contexto de las prácticas pedagógicas
73 Las prácticas pedagógicas como una construcción simbólica
76 El enfoque interpretativo
77 El Enfoque Ontosemiótico y los criterios de idoneidad
79 Las comunidades de práctica y los criterios de Idoneidad didáctica
82 Filosofía, epistemología y desarrollo de las matemáticas
84 El Pensamiento espacial y los sistemas geométricos en básica primaria
88 La concepción de espacio y el desarrollo del pensamiento espacial y sistemas geométricos en niños

99 Capítulo 4. Reconstrucción y particularización de los criterios de idoneidad didáctica para la Geometría en el contexto investigativo

100 La didáctica de la geometría
102 Contextos culturales e históricos en la enseñanza de la geometría
105 Principales aportes en la evolución de la didáctica de la geometría
108 Análisis de ejemplos prácticos en la evolución histórica de la enseñanza de la geometría
113 Enfoques pedagógicos y conceptuales en geometría
119 Consideraciones adicionales y aspectos prácticos al aplicar el Enfoque Ontosemiótico en la enseñanza de la geometría

120 Conceptualización del significado en la enseñanza de la geometría
122 Significados de la geometría desde el Enfoque Ontosemiótico
126 Estrategias metodológicas y tendencias actuales

129 Capítulo 5. Prácticas Pedagógicas

129 Análisis didáctico de la práctica del profesor, desde el Enfoque Ontosemiótico: análisis y resultados de video clases
186 Resultados y análisis de entrevistas con docentes
257 Análisis y resultados del contenido matemático: perspectivas del Pensamiento Espacial y Sistemas Geométricos en libros de texto

291 Conclusiones

297 Referencias

Agradecimientos

Doy gracias en primer lugar a Dios, quien siempre está conmigo y ha permitido que, con esfuerzo y lucha, pueda lograr todas mis metas. También a la Virgen Santísima, la Virgen de los Dolores, quien es mi guía y protección en todos los momentos difíciles. Agradezco a todas las personas e instituciones que colaboraron en la realización de este trabajo: rectores, directivos docentes, docentes, estudiantes de básica primaria y sus padres de familia. Expreso mi profundo agradecimiento a mis maestros, cuya contribución ha sido esencial en mi formación académica. En especial, agradezco al Dr. Publio Suárez por su invaluable orientación como director de tesis y al Dr. Vicenç Font por su destacado papel como codirector internacional. Ambos profesores brindaron apoyo incondicional durante todas las fases de la investigación. Mi sincero agradecimiento al Dr. Juan Díaz Godino, creador del EOS, por su generosa colaboración, que enriqueció mis reflexiones pedagógicas y fue fundamental en la reconstrucción de significados en la didáctica de la Geometría.

También agradezco al Dr. Welmer Garcés por su asesoría metodológica, al Ing. Francisco Ocaña por su colaboración en la construcción de instrumentos de recolección de datos, y al Dr. Anivar Chaves, por su apoyo desde el inicio del doctorado. A todos los compañeros de estudio, gracias por su confianza y amistad. A todas las personas que, de alguna manera, colaboraron en la realización de este trabajo, mi más sincero agradecimiento y de manera muy especial, a mi familia, por estar siempre conmigo y brindarme apoyo en todo sentido. Especialmente a mi madre, Concepción Chaves, por su ejemplo de dedicación y amor; a mi padre, Guillermo Bucheli, quien ya descansa en paz, y a mis hijos Daniel Steven y Nicolás Santiago. También agradezco a mis sobrinos, quienes son una inspiración para ser ejemplo en sus vidas. A mis compañeros docentes, quienes me apoyaron en el cumplimiento de los objetivos investigativos, y a los colegas de las instituciones educativas mencionadas, especialmente de la IEM Libertad de San Juan de Pasto (Nariño, Colombia).

Prólogo

El libro de Carlos I. Bucheli emerge como fruto de una profunda y sostenida reflexión sobre un aspecto fundamental de la educación matemática en la etapa de Educación Básica Primaria: la enseñanza y el aprendizaje de la geometría. Consciente de la relevancia del pensamiento espacial y los sistemas geométricos en el desarrollo cognitivo de los niños y niñas, y motivado por la necesidad de optimizar las prácticas pedagógicas en este dominio específico, se emprendió una investigación cuyo recorrido y hallazgos se despliegan en este libro.

La geometría, más allá de la mera memorización de nombres y fórmulas, constituye un lenguaje esencial para comprender e interactuar con el mundo que nos rodea. Desde el reconocimiento de formas en el entorno inmediato hasta la visualización de relaciones espaciales complejas, las habilidades geométricas son cruciales para el desenvolvimiento en la vida cotidiana y para la construcción de una base sólida para futuros aprendizajes matemáticos y científicos. Sin embargo, como se evidencia en diversas investigaciones con alcance internacional, la enseñanza de la geometría en la educación primaria a menudo se caracteriza por prácticas descontextualizadas y repetitivas, que no siempre logran conectar con los conocimientos previos y los intereses de los estudiantes.

En Colombia, el análisis de las prácticas pedagógicas, en relación con su transformación y mejora, ha sido un campo relativamente poco explorado. Si bien existen estudios que caracterizan dichas prácticas en el ámbito de las matemáticas, la información específica sobre la mejora de la práctica pedagógica en la enseñanza y el aprendizaje de la geometría en educación primaria es escasa. Esta realidad subraya la pertinencia y necesidad de la investigación presentada aquí.

El punto de partida de este estudio radica en la propia experiencia del autor como profesor de matemáticas, y en las observaciones de las prácticas pedagógicas de otros colegas. A través de reuniones previas con profesores, directivos docentes, alumnos y padres de familia de la Institución Educativa Municipal Libertad, se hizo evidente la existencia de problemas específicos en la práctica pedagógica relacionada con la enseñanza de la geometría. Esta constatación inicial motivó a buscar alternativas que mejoren la calidad de la enseñanza y aborden los desafíos identificados.

La investigación se concibe como un proceso reflexivo orientado a la mejora. Se asume que la práctica pedagógica es un proceso de autorreflexión, que permite enriquecer la comprensión del proceso educativo y la función docente. En este sentido, el estudio no se limita a describir las prácticas existentes, sino que busca evidenciar, a través de la reflexión, que la forma tradicional de enseñar matemáticas, y particularmente geometría, a menudo se desarrolla con características de aislamiento y prepotencia, sin permitir transformaciones y olvidándose de los alumnos como actores capaces de proponer y construir conocimiento matemático desde sus intereses.

El propósito central del trabajo realizado es investigar sobre el interés que tiene el profesorado en mejorar su práctica pedagógica, entendiéndola como aquella que desarrolla el docente para impactar directamente en el desarrollo de habilidades matemáticas en los niños y niñas de educación básica primaria, específicamente en el ámbito del pensamiento geométrico y espacial. Para ello, se ha delimitado el estudio a partir de la reflexión sobre este tipo específico de pensamiento

matemático, reconociendo su singularidad y la necesidad de abordarlo con atención particular.

La investigación se justifica en un doble sentido: en primer lugar, para transformar la propia práctica pedagógica; y en segundo lugar, para proponer la mejora de las prácticas de los demás profesores. Los resultados obtenidos permiten problematizar las prácticas y encontrar caminos para mejorar aquellas que se consideran susceptibles de ello. La identificación de las consecuencias de las prácticas problemáticas (desmotivación, bajo desempeño, valoración negativa de las matemáticas) subraya la urgencia y relevancia de esta investigación.

El marco teórico que sustenta el trabajo se nutre de diversas perspectivas y autores que han abordado la problemática de las prácticas pedagógicas y la enseñanza de las matemáticas. Se reconoce la importancia de la reflexión sobre la práctica como un compromiso del profesor para aportar a la calidad de la educación, considerando la realidad del contexto dentro y fuera del aula. Se han revisado estudios que analizan los problemas en la práctica pedagógica, así como aquellos interesados por desarrollar la competencia del profesor sobre su propia práctica.

Un elemento central del marco teórico y metodológico de este estudio es el EOS, propuesto por Godino y sus colaboradores para la educación matemática. El EOS proporciona un marco de referencia robusto e integrador para analizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, considerando la complejidad del conocimiento matemático, su enseñanza y aprendizaje desde el campo de las ciencias de la educación. En particular, se han aplicado los Criterios de Idoneidad Didáctica (CID) para reflexionar sobre las prácticas pedagógicas en la enseñanza de la geometría, buscando alcanzar una idoneidad epistémica, cognitiva, mediacional, emocional, interaccional y ecológica en las prácticas alternativas de mejora.

La investigación se desarrolló siguiendo un diseño metodológico de carácter cualitativo, exploratorio y analítico. Se llevó a cabo en fases

sucesivas que incluyeron el diagnóstico de las prácticas pedagógicas actuales, la problematización de dichas prácticas a través de la socialización de los hallazgos con los docentes, la selección de participantes (un grupo de cinco docentes de básica primaria de la IEM Libertad), la recopilación de documentos curriculares y materiales elaborados por los profesores, la grabación de clases relacionadas con el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, y la realización de entrevistas a los docentes.

Un aspecto relevante de la investigación fue el análisis del contenido matemático presente en los libros de texto utilizados por los docentes. Se examinaron detalladamente dos libros propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en Colombia: *Matemáticas 3* del proyecto SÉ y los libros *PREST* del Programa Todos a Aprender (PTA). Este análisis se realizó aplicando los criterios de idoneidad propuestos por el EOS, utilizando rúbricas diseñadas y validadas por la comunidad académica participante. El objetivo de este análisis fue obtener una perspectiva más completa sobre las prácticas pedagógicas y la idoneidad didáctica de los materiales utilizados en la enseñanza de la geometría.

El proceso de triangulación de la información, obtenida a través de las observaciones de clase, el análisis de documentos, las entrevistas a los docentes y el análisis de los libros de texto, permitió validar y enriquecer los hallazgos, brindando una mayor confianza en la interpretación de los resultados.

Este libro se organiza en seis capítulos. El primero introduce el tema de investigación, el problema y las cuestiones que orientaron el estudio. El segundo presenta los referentes teóricos sobre las prácticas pedagógicas y la didáctica de la geometría. El tercer capítulo se dedica a la reconstrucción y particularización de los criterios de idoneidad didáctica para la geometría en el contexto investigativo. El cuarto expone el diseño metodológico detallado. El quinto capítulo presenta los resultados, el análisis y las recomendaciones derivados de la investigación. Por último, el sexto capítulo ofrece las conclusiones generales

del estudio. Se incluyen, además, diversos anexos que complementan la información presentada en los capítulos, tales como autorizaciones, instrumentos de recolección de datos, planes de acción y ejemplos de secuencias didácticas.

Estoy convencido de que este libro constituye una valiosa herramienta para docentes, investigadores, directivos escolares y formadores de profesores interesados en la mejora de la enseñanza de la geometría en la educación básica primaria. Los hallazgos y recomendaciones presentados buscan inspirar la reflexión crítica sobre las prácticas existentes y ofrecer orientaciones para implementar estrategias pedagógicas más innovadoras, contextualizadas y significativas para los estudiantes. En última instancia, el objetivo es contribuir a que los niños y niñas desarrollen un sólido pensamiento espacial y una comprensión profunda de los sistemas geométricos, sentando así las bases para un aprendizaje matemático más rico y significativo a lo largo de su trayectoria educativa.

Juan D. Godino
Catedrático (jubilado) de Didáctica de la Matemática
Universidad de Granada

Introducción

Esta investigación busca reflexionar sobre la mejora de la práctica pedagógica en la enseñanza y el aprendizaje de la geometría en Educación Básica Primaria. Este estudio se sitúa en un contexto de profesores reunidos con el propósito de reflexionar sobre sus diversas prácticas pedagógicas en el área de matemáticas, específicamente respecto al pensamiento geométrico y espacial, desde diferentes perspectivas y enfoques pedagógicos.

Diversas investigaciones se han centrado en la mejora de la práctica pedagógica. En ellas se destaca que la creación de espacios de reflexión conlleva cambios en la práctica, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, así como en el pensamiento geométrico y espacial. Autores como Godino & Ruiz (2002), Cruz *et al.* (2017), Fernández *et al.* (2019) y Pachano y Terán (2008), por ejemplo, analizan el problema desde el Constructivismo y el EOS, donde la práctica se considera parte de los procesos de construcción. Si bien se han estudiado los problemas generados por los alumnos en su aprendizaje, se ha investigado poco sobre los problemas que los profesores han propiciado y generado en clase a partir de su práctica pedagógica en la enseñanza de las matemáticas, el pensamiento espacial y los sistemas geométricos en la formación de niños y niñas de Básica Primaria.

En Colombia, se encontraron muy pocas investigaciones que analizan el tema de las prácticas pedagógicas en relación con la transformación y mejora de las mismas, por ejemplo, los trabajos realizados por Espinoza y Sánchez (2019), quienes caracterizan la práctica pedagógica a través del uso de situaciones adidácticas en clases de matemáticas, enfatizando en la importancia que tiene la reflexión colectiva; Niño *et al.* (2019) analizan la realidad del mejoramiento de las prácticas pedagógicas desde lineamientos del Ministerio de educación y desde una realidad del contexto. Conde *et al.* (2017), por su parte, estudian la relación entre la investigación y la práctica pedagógica. González *et al.* (2017) cuenta experiencias investigativas y reflexiones de los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación matemática. Gazabón y Barrios (2022) problematizan la experiencia docente a partir de la resignación de la práctica pedagógica; y Del Valle (2017), realiza un estudio sobre la resignificación de las prácticas pedagógicas a partir de programas de formación continua, considerando que es necesario lograr un fortalecimiento de la formación de los futuros profesores.

Desde el ámbito internacional sobresalen las investigaciones de Hilario (2012), Venet y Correa (2014), Suárez *et al.* (2019) Godino *et al.* (2011) y Breda *et al.* (2018), entre otros, las cuales se relacionan con los problemas en la práctica pedagógica.

En la actualidad, hay investigaciones que se han interesado por desarrollar la competencia del profesor sobre su práctica al analizar diferentes problemas y contextualizarlos desde la formación de profesores, por ejemplo, los trabajos de Godino *et al.* en 2008, 2011, 2017 y 2020, entre otros; sin embargo, la revisión de la literatura pone en evidencia la poca información sobre la mejora de la práctica pedagógica en la enseñanza y el aprendizaje de la geometría en Educación Básica Primaria.

La presente investigación plantea los siguientes objetivos: 1. Identificar las prácticas pedagógicas susceptibles de mejora que resultan problemáticas con los alumnos, enfatizando en el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, 2. Problematizar las prácticas pedagógicas

que se han identificado como susceptibles de mejora, 3. Propiciar espacios de discusión con docentes y directivos docentes, de manera que se pueda constituir una comunidad que mejore las prácticas identificadas como susceptibles de mejora. 4. Identificar los elementos y los criterios esenciales que han acordado los profesores para orientar la práctica alternativa de mejora. 5. Determinar la viabilidad de éxito que tiene la práctica alternativa de mejora en el contexto.

El planteamiento del problema se realizó a partir de la revisión del estado del arte, presentando de forma concisa la realidad educativa. Se buscó relacionar el problema de investigación con los diversos procesos interculturales, enfatizando en la realidad escolar que requiere una reflexión orientada a la mejora. Esta reflexión se inspira en la mirada fenomenológica de Husserl (1998), que implica penetrar, a través de la reflexión, en la vida cotidiana del fenómeno educativo para conocer o transformar la realidad humana y, por consiguiente, la transformación de la realidad educativa frente al contexto sociocultural, como lo analiza e interpreta Atehortúa (Atehortúa, 2003).

Esta perspectiva permite: 1. Configurar una nueva retroalimentación a partir de la conceptualización, integrando y socializando el componente formativo mediante la práctica reflexiva docente, lo que propicia una comunicación y un diálogo reflexivo basados en la evaluación integral. 2. Desde una perspectiva epistemológica, establecer la relación entre el sujeto y objeto de investigación. 3. Un acercamiento metodológico que permita orientar el proyecto educativo desde los procesos de enseñanza.

El estudio se ubicó en aspectos sociales y humanos; en primer lugar, llevó a comprender la naturaleza del objeto discursivo, incursionando en el concepto propuesto por Castoriadis (1997) de "imaginario social", al permitir designar las representaciones sociales dadas en la escuela a partir de la práctica pedagógica, y al encontrar las diferentes representaciones globales y totalizadoras del mundo real, donde valores, ideas, símbolos, códigos y apreciaciones se integran para conformar lo cultural y lo simbólico.

La investigación ha permitido concluir que la mayor dificultad con la que se enfrenta el profesor en el ejercicio de la práctica pedagógica se podría resumir en una frase de larga tradición: "Hacer visible la invisibilidad social" (Pintos, 1995, p. 6).

El estudio es el resultado de varias reflexiones con grupos de alumnos, profesores, directivos, administrativos y padres de familia desde diferentes espacios de participación como: 1. Profesor en diferentes instituciones del Municipio Pasto, 2. Director de área en el programa de matemáticas en la Institución Educativa Municipal INEM, 4. Integrante de Consejos Académicos y Consejos Directivos en diferentes instituciones educativas, 5. Profesor líder en el trabajo con alumnos y profesores en experiencias significativas y, en la actualidad, al ser partícipe de la formación como Doctor en Ciencias de Educación de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) y desarrollar la investigación a partir del EOS con carácter reflexivo en torno a las prácticas pedagógicas.

El carácter reflexivo de la práctica pedagógica es, entonces, una postura que debe asumir el profesor, es un compromiso en su quehacer para aportar a la calidad de la educación, desde la realidad del contexto que está dentro y fuera del aula de clase.

El presente documento está organizado en cinco capítulos, que integran y articulan el estudio desde la investigación realizada. El primer capítulo da a conocer el problema de investigación, problema centrado en el contexto de la propia práctica pedagógica y la de los otros profesores. Prácticas pedagógicas que se comportan con características de aislamiento y prepotencia, sin permitir transformaciones y olvidándose que los otros actores sociales (los alumnos) existen y son capaces de proponer y construir conocimiento matemático desde sus intereses e intereses comunes.

La investigación pretendió visibilizar, desde la reflexión, que la forma de enseñar la geometría en las matemáticas no es la adecuada, que existen otras formas de enseñar. Desde la revisión teórica y desde

la observación de las prácticas pedagógicas, se visibilizaron problemáticas relacionadas con clases descontextualizadas, profesores que no se preocupan por el aprendizaje de los alumnos, no se presenta un problema contextualizado desde el proceso sociocultural, no se tienen en cuenta los conocimientos previos, no se incorpora la tecnología, entre otras. Causas que, desde este estudio, buscaron la reflexión y el interés en un cambio de la práctica pedagógica de los profesores. Se presentó la necesidad de desarrollar la investigación como proceso reflexivo en torno a la práctica pedagógica, su justificación, su importancia y sus objetivos.

En el segundo capítulo, desde una perspectiva cualitativa, se expone el diseño metodológico para desarrollar los objetivos, se presentan los momentos o fases de la investigación, se explicitan las técnicas e instrumentos de recolección de la información y se describen los diferentes criterios de análisis de la información.

La presente investigación es de tipo cualitativo con enfoque metodológico interpretativo. Desde lo interpretativo se comprenden los criterios que orientan la enseñanza de las matemáticas, desde el pensamiento espacial y sistemas geométricos el EOS permite identificar, caracterizar, explicar, controlar y transformar la realidad, mediante la relación entre la teoría y la práctica a través del análisis de las prácticas docentes y la reflexión sobre ellas. Asimismo, el EOS, como sistema teórico inclusivo, facilita la articulación de los modelos teóricos y prácticos a partir de los criterios de idoneidad, la reflexión y el consenso.

El análisis de la problemática social y educativa en torno a la función de los profesores en su práctica pedagógica llevó a fundamentar el proceso metodológico en el EOS. Este marco teórico, que surge de la Didáctica de las Matemáticas, permite articular diferentes posturas de investigadores, basándose en las nociones sobre el conocimiento matemático y criterios que buscan la idoneidad en los procesos de enseñanza, aprendizaje y calidad educativa.

El método adoptado para el análisis de las prácticas docentes se basó en el trabajo de investigación realizado por Garcés y Font (2022), quien plantea analizar los criterios que guían la práctica del profesor de matemáticas, que comprendió las siguientes fases: selección de los participantes, recopilación de documentos curriculares y materiales elaborados por los profesores para su implementación en el aula, grabación de clases, elaboración del instrumento para la entrevista, la radiología de las clases (entendida como la caracterización de la instrucción que permite justificar el nivel de idoneidad y realizar un análisis didáctico profundo, para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje) e inferencia de los criterios que orientan la práctica del profesor, la realización de la entrevista a cada profesor para que explique cuáles son, desde su perspectiva, los criterios que orientan su práctica docente, transcripción de las entrevistas realizadas, inferencia de criterios a partir de las entrevistas y, por último, la fase de triangulación de fuentes.

La metodología de análisis de la práctica pedagógica se enmarcó en un diseño exploratorio descriptivo. Las técnicas utilizadas incluyeron entrevistas en profundidad y la consecución de un diario de campo, que permitió reunir los aspectos fundamentales de la reflexión realizada en el grupo de discusión con los profesores participantes del estudio.

A partir del análisis se encontraron datos que permitieron definir y caracterizar los aspectos específicos de la práctica, los cambios en la práctica del profesor; así mismo, los resultados encontrados al realizar el análisis de libros de texto de matemáticas, como es la metodología desde el Enfoque Ontosemiótico propuesta por Font *et al.* (2007) y lo propuesto.

En el tercer capítulo, se presentan los referentes teóricos sobre las prácticas pedagógicas, las diferentes reflexiones de la enseñanza de las matemáticas, como también, reflexiones realizadas con profesores de primaria y secundaria, a partir de diferentes reuniones de planeación y evaluación institucional. También, se logra conocer y reflexionar, desde diferentes teorías, sobre los enfoques constructivista, crítico social y

EOS, lo cual permitió orientar los objetivos de la investigación desde una reflexión permanente y conducente hacia la mejora de las prácticas pedagógicas, al utilizar como herramientas de cambio y resignificación los componentes y criterios de idoneidad didáctica (Universidad de Granada, 2023).

Con respecto a lo anterior, se analizaron y relacionaron las teorías realistas (conocimiento absoluto) con las teorías pragmáticas (conocimiento relativo a las circunstancias y al uso). Por ejemplo, el estudio analizado por D´Amore y Godino (2007) al analizar la teoría ontosemiótica bajo el desarrollo de una teoría antropológica en didáctica de la matemática.

También se realizó un análisis a partir de los enfoques positivistas y no positivistas, el cual fue útil para explicar diferentes fenómenos y problemas alrededor de las prácticas pedagógicas, teorías realistas y pragmáticas que ayudaron a analizar, interpretar y entender los resultados de la investigación.

En el cuarto capítulo, se presenta una exploración sistemática de la literatura en investigación didáctica sobre la geometría en educación primaria, lo cual permitió realizar una reconstrucción del significado de referencia. Lo anterior porque, al revisar los criterios de idoneidad, está el criterio de idoneidad epistémica, criterio que supone que los significados que se planifican e implementan son representativos de un significado de referencia para el contexto de la investigación. Por tanto, en el capítulo se hace una reconstrucción y particularización para el caso de la geometría.

En el quinto capítulo, se presenta el análisis de los datos obtenidos a través de los instrumentos de investigación, permitiendo verificar la hipótesis enunciada en el tema de estudio de acuerdo con los objetivos; y por último, en el sexto capítulo, se dan a conocer las conclusiones y del estudio, seguidas de las recomendaciones particulares y generales.

Capítulo 1.

El problema y las cuestiones de la investigación

El problema

En diversas investigaciones nacionales e internacionales, se presentan reflexiones sobre una práctica pedagógica caracterizada por un comportamiento descontextualizado, repetitivo, en el que no se tienen en cuenta los conocimientos previos, entre otras problemáticas. La evidencia de ello está en la literatura de diversas investigaciones, las cuales abordan el problema de las prácticas pedagógicas. Para el caso nacional, por ejemplo, las investigaciones realizadas por Jiménez (2002), Jiménez *et al.* (2016) y Del Valle (2017).

Desde el ámbito internacional sobresalen las investigaciones que, con una metodología práctica, contrastan con la revisión literaria desde el estado del arte, investigaciones que son el resultado de la interacción del investigador con profesores, como las investigaciones realizadas por Breda *et al.* (2018) en España, las cuales abordan el problema de las prácticas pedagógicas desde el EOS.

Conocer las causas y consecuencias de esta problemática promueve la discusión y reflexión colectiva sobre cómo se mejora dicha práctica. A partir de la discusión entre los profesores, fue posible encontrar principios filosóficos que ponen en evidencia la repetición, y descontextualización en el proceso de enseñanza de las matemáticas en general y la geometría en particular.

Cuando se genera la discusión sobre el cambio en la enseñanza de las matemáticas, adquiere importancia la práctica; los profesores tienen estrategias, concepciones y creencias; sin embargo, se considera que la práctica no mejora o no se generan cambios significativos, de una parte, porque el profesor debe hacer lo que el MEN y la Institución establecen, y de otra, debido a los aspectos administrativos y burocráticos.

Los aspectos administrativos pueden ser fundamentales para que no se puedan generar estos cambios significativos, por ejemplo, libros de texto distribuidos por el Ministerio de Educación que hay que seguir.

Para el caso de países latinoamericanos como Ecuador y Colombia, los gobiernos incurren en gastos de dinero en la formación de sus profesores para que cambien la práctica. Sin embargo, los profesores son vigilados y controlados por inspectores del mismo gobierno; lo cual hace que un profesor, por mucho que haya aprendido en la formación sobre la mejora de su práctica, difícilmente pueda implementarlo. Esto ha llevado al profesor a propiciar clases de corte conductista (modelo centrado en el profesor), es decir, clases desde un proceso de enseñanza-aprendizaje representado por un reflejo condicionado. Por lo tanto, las transformaciones para conseguir la mejora se ven muy lejanas e inalcanzables.

La problematización se mira de la siguiente manera: se tiene una práctica pedagógica con unos resultados no deseados, lo cual lleva a la discusión sobre posibles cambios que permitan mejorar la práctica pedagógica, la enseñanza de la geometría, de tal manera que se plantea el interrogante: ¿cómo mejorar la práctica pedagógica?

En primer lugar, se observó: ¿qué están haciendo los profesores en sus prácticas? y ¿qué materiales están utilizando? Se analizaron 4 clases de 4 profesores diferentes; entre las principales características se identificaron: clases descontextualizadas, repetitivas, desmotivantes y en las cuales no se revisan los conocimientos previos de los alumnos. Estos resultados fueron contrastados con lo encontrado en la literatura y las percepciones de diferentes profesores; esto ha permitido tomar conciencia sobre la realidad actual, lo que está pasando en las prácticas pedagógicas y las consecuencias que estas dejan en el proceso de enseñanza.

Lo anterior se pone en evidencia mediante los sistemas de evaluación y los resultados que los alumnos obtienen en las pruebas internas y externas. En la institución se encuentran evidencias de estas consecuencias. Al realizar reuniones previas con profesores, directivos docentes, alumnos y padres de familia de la IEM Libertad, se han concientizado acerca de la existencia de estos problemas en la institución y se ha acordado buscar alternativas para mejorar la práctica pedagógica.

"La práctica pedagógica es un proceso de autorreflexión, en ella se abordan los saberes desde diferentes disciplinas" (Universidad Autónoma del Cauca, 2021, párr. 2). En este sentido, la autorreflexión permite enriquecer la comprensión del proceso educativo y la propia función como profesor; la práctica pedagógica es una transformación en la competencia, con espacios para conceptualizar, experimentar e investigar, de tal manera que le permitan al profesor reflexionar críticamente sobre su práctica. "El concepto de práctica pedagógica involucra una relación de tres instancias que son: maestro, saber e institución educativa, una tríada que existe en relación, y no como instancias aisladas" (Barragán *et al.*, 2012, p. 62).

Después de participar en diferentes instituciones educativas del municipio de San Juan de Pasto, en el sector rural y el urbano, como profesor de matemáticas en la Educación Básica Primaria y Secundaria, y a partir de diferentes diálogos con profesores, padres de familia y directivos, se encuentra que el proceso de enseñanza de las matemá-

ticas se ha convertido en un tema importante de discusión desde los diferentes procesos de evaluación con la comunidad educativa, debido a las dificultades y consecuencias que involucran a diferentes alumnos en distintos grados de la educación, donde la apatía por aprender las matemáticas, el bajo rendimiento académico, la pérdida de la asignatura y los bajos puntajes en las pruebas saber –ICFES–, en competencias del área de matemáticas, son temas de análisis con mayor frecuencia por parte de la comunidad educativa como consecuencia del problema que se está presentando.

Al realizar un análisis de las actuales prácticas, se han identificado algunos de los criterios que orientan estas prácticas, encontrando prácticas en las que los profesores se apoyan en libros descontextualizados, las matemáticas son repetitivas, se observan prácticas mecanizadas y monótonas. La Institución ha naturalizado este tipo de prácticas y, teniendo en cuenta que aún no se ha problematizado, resulta importante hablar de los puntos de partida que han generado un diagnóstico desde reflexiones previas, tal es el caso de las reflexiones realizadas al analizar la literatura de las diferentes investigaciones encontradas a partir de sus objetivos y de sus resultados; como también, de las reflexiones previas en diferentes reuniones derivadas de los encuentros con padres de familia, las reuniones de profesores, las reuniones de planeación y evaluación en la IEM Libertad.

En el análisis realizado en la IEM Libertad, sobre los resultados de las pruebas Saber ICFES 3° y 5° en las evaluaciones institucionales de los años 2017 a 2019, los profesores y directivos dieron a conocer que el desinterés ha llevado a los alumnos a obtener resultados más bajos en sus rendimientos académicos, resultados visibles y soportados en las actas de evaluación y promoción realizadas con profesores, directivos docentes y equipo de orientación, como también en las actas de evaluación institucional del período 2017 a 2019. Todo lo anterior orientado y conforme con el sistema de evaluación institucional *SIEE Libertad* (Institución Educativa Municipal Libertad, 2019).

De acuerdo con las actas de promoción y evaluación e informes de autoevaluación institucional, se da a conocer que existe en algunos alumnos el desinterés por aprender y se ha detectado en ellos la presencia de algunos síntomas como: el aburrimiento, la pasividad, la tristeza, la indiferencia y la indisciplina; con este último síntoma se relacionan los problemas de convivencia escolar. Como consecuencia de lo anterior, el bajo desempeño en el aula y bajo rendimiento académico.

La discusión no solamente gira en torno al alumno en cuanto a su rendimiento académico y el comportamiento, también se presentan discusiones sobre la labor docente; el profesor pasa a ser punto de observación y análisis de las diferentes prácticas pedagógicas. Se coincide mayormente en que estas prácticas deben cambiar, porque limitan el protagonismo de los alumnos en la construcción de sus propios aprendizajes. En un alto porcentaje, el profesor tiende a fomentar pocos espacios de participación y no permite construir tareas comunes basadas en sus intervenciones. Predomina la memorización y reproducción de ideas y normas innegables, que se presentan como objeto de interés común. Los profesores controlan los espacios de participación en clases usando un lenguaje técnico y, por tanto, entre más técnico, menos posibilidad de discusión, alejando al profesor de su quehacer pedagógico. Existe el imaginario de que aprender matemáticas es solo realizar las diferentes operaciones básicas de las matemáticas o resolver problemas con fórmulas, diagramación, modelos matemáticos y sus elementos estructurales son absolutos, como también decir que aprender matemáticas es para unos pocos.

Ahora bien, el problema no solo está en que un niño no pueda desarrollar el algoritmo matemático o que la matemática le sea difícil. El problema está en la razón de ser de las matemáticas, lo que implica no solo lo cognitivo, también involucra lo humano, es decir, la manera en que se mira el aprendizaje de las matemáticas desde los actores sociales, de cómo transformar las prácticas pedagógicas para transformar a los actores sociales, en tal sentido transformar a los profesores, no solo desde el discurso descriptivo o el emocional, sino también desde el discurso en sí mismo como profesor y la manera de proyectarse hacia

la comunidad educativa. Según Díaz, "las dificultades que se presentan en el aprendizaje a nivel de los alumnos son un reflejo de los problemas que se presentan a nivel del sujeto que enseña, transferidos de uno a otro en las diferentes etapas del proceso educativo" (Díaz de Kóbila, 2003, p. 121).

El problema respecto a las prácticas pedagógicas está referido por prácticas con características tradicionales, repeticiones en los procesos de enseñanza-aprendizaje, descontextualización causada por los profesores y las relaciones de poder.

La educación normalizada puede anular la creatividad e innovación, precisamente las dos capacidades de las que depende la buena marcha de la economía actual. Creatividad: capacitan a sus alumnos para experimentar, investigar, hacer preguntas, desarrollar las competencias de cada uno y estimular la curiosidad con el fin de que piensen de forma original. (Robinson y Aronica, 2015, p. 183)

La innovación definida como un proceso que permite la formación integral de los estudiantes desde la creatividad y apropiación de ideas, conocimientos y metodologías para lograr transformaciones de la comunidad educativa y la cultura escolar.

En síntesis, a través del análisis y la revisión de diversas investigaciones, se han identificado posturas positivistas y no positivistas en autores nacionales e internacionales. Posturas que reflejan desde prácticas pedagógicas conductistas hasta prácticas sociocríticas, enmarcando el problema en los alumnos, y otras en la formación continua de profesores, constantemente referenciadas en la manera en que se propician y desarrollan las clases para que los alumnos aprendan.

El problema respecto a las prácticas pedagógicas también está referido desde el ser, en tanto los profesores vienen generando sentimientos de rechazo a las matemáticas. Sentimientos que se han evidenciado a lo largo de la trayectoria como educador, a través del acercamiento a los alumnos en espacios de diálogo, tiempo libre y durante procesos de autoevaluación, en los cuales los estudiantes expresan de diferentes

maneras mediante testimonios como: "qué pereza", "estoy aburrido". "Las matemáticas no me gustan porque no sé para qué sirven", "las matemáticas son un problema más, no me gustan", "el profe me la tiene a la raya", "No le pregunto porque me regaña", "el profe me echa la culpa por todo".

Reflexionar sobre las prácticas pedagógicas de la Institución Educativa Libertad fue muy importante, porque una práctica que no es reflexionada lleva a la rutina, al agotamiento, a la desmotivación, tanto de los alumnos como de los profesores. Este ejercicio reflexivo reveló la calidad de profesionales que hay en las aulas de clase, porque es precisamente donde se acepta que la estrategia pedagógica no se reduce a la simple manera de enseñar, sino que involucra otros aspectos, como el aprendizaje, la evaluación, el mismo saber pedagógico y, yéndonos a otras esferas del desarrollo humano, también involucra la ética, moral y política. Así que, reflexionar sobre las estrategias pedagógicas es reflexionar sobre el andamiaje con el cual el maestro entra en el aula cada mañana y se arriesga a entrar en la vida de otro ser humano que confía plenamente en él.

La Institución Educativa Libertad tiene concebido un modelo pedagógico desde el constructivismo; sin embargo, este modelo muy poco se vivencia en las aulas de clase. Este modelo invita a formar seres humanos autónomos, auténticos, llenos de valores; desde unas estrategias pedagógicas cognitivas y metacognitivas, en las que el aprendizaje colaborativo es una herramienta fundamental de este proceso. Modelo pedagógico que en teoría es el que identifica; sin embargo, en la práctica está ausente; el espacio que debería ocupar está cargado de estrategias tradicionales, de repetición, rutina, un modelo aprendido hace 30 o 40 años en las aulas de las universidades.

El conductismo todavía no lo hemos podido dejar atrás, no lo hemos podido desterrar; con respecto al perfil de profesor en el colegio Libertad, por ser el colegio de carácter público, no se puede dar el lujo de buscar perfiles. En primaria, como en el bachillerato, al maestro a veces toca convertirlo al tiempo de antes, "al maestro todero". Desde

la cuestión del modelo educativo, *Construyendo Libertad*, un documento que es letra muerta, este está durmiendo en el sueño de los justos. Se ha redactado y olvidado, realmente, que no se tiene clara la misión, quedando únicamente con la manera de formar de un modo integral, donde el componente humanístico ha quedado como una costura limitándose al componente específico; el humanístico queda en segundo plano. El problema viene de la formación de los profesores, donde las universidades pierden de vista que están formando profesores, no matemáticos, entonces el componente pierde sentido en la formación.

El problema también está en que los profesores tienen como modelo al profesor que tuvieron en la universidad. Del conductismo nunca se ha podido salir, de ahí que es importante, desde el estudio que está realizando, mirar la fecha de graduación como licenciado de los maestros. Por ejemplo, los que fuimos egresados hasta el 80, se venía con un modelo del MEN: "la taxonomía de Bloom". Por ejemplo, en el fondo seguimos trabajando con la taxonomía de Bloom. Sería interesante mirar si hay cambios entre egresados para ver diferencias. Es importante mirar la formación que tienen los maestros.

Evidenciando con lo anterior una necesidad de investigación en función de las prácticas pedagógicas y la formación de los profesores que imparten la enseñanza de las matemáticas en educación básica, con una mínima reflexión en las acciones que realiza, como las estrategias, evaluaciones y planeación que utiliza, sin negar los determinantes sociales que inciden en la educación.

La problemática presentada en mi práctica pedagógica y la de los otros docentes de la IEM Libertad obedece a diversas consideraciones de idoneidad y calidad en el proceso educativo, lo que representa una consecución significativa del nivel de calidad en la enseñanza de las matemáticas. Es, por tanto, que el problema principal se encuentra en mi quehacer docente y en la práctica pedagógica de los profesores de matemáticas. Un problema que aún no ha sido problematizado en el entorno institucional.

De una parte, el problema central de la práctica pedagógica pone en evidencia las características de aislamiento y prepotencia del profesor, al asumirse como el único portador y poseedor del conocimiento matemático, construido y acabado, sin permitir cambios en el proceso de enseñanza que permitan reconocer en los alumnos sus propias capacidades y destrezas en la construcción de su propio conocimiento matemático a partir de sus contextos socioculturales, experiencias, gustos e intereses individuales y colectivos.

Además, otro problema que se ha mantenido vigente en el proceso de enseñanza de las matemáticas en Educación Básica Primaria es la forma en que los profesores propician y desarrollan las prácticas pedagógicas en las clases de matemáticas, dejando consecuencias que son problemas para los estudiantes. Un proceso educativo en el que los profesores, en vez de enseñar y permitir que el alumno aprenda los saberes y desarrolle los diferentes pensamientos, transmiten contenidos de acuerdo con una malla curricular que fue planificada o impuesta institucionalmente.

A partir de las observaciones anteriormente referidas, el análisis de la experiencia como profesor de matemáticas, y teniendo en cuenta los planteamientos analizados por distintos nacionales[1] e internacionales[2], se podría decir que existe una constante problemática presente en la práctica pedagógica propia y de los demás profesores; esta problemática es analizada por los distintos autores como una práctica pedagógica conductista desde la formación continua de los profesores.

Se mantiene vigente, también, la concepción de la práctica pedagógica como un escenario limitado a la transmisión de unos contenidos,

1 Ver: Olga Zuluaga, Liliana del Valle, Catalina Aponte, Isabel Sánchez, Catalina Aponte, Teresa Santos, María Ariza, Elena Rodríguez, Katerina Mosqueda, Isabel Pérez, Alfonso Jiménez, Napoleón Murcia, Alberto Martínez Boom, Marcos Raúl Mejía, Armando Rodríguez, Javier Marrero, Humberto Ramírez Díaz, Humberto Quiceno y Carlos Jaramillo, José Daniel Ortiz, entre otros.

2 Ver: Vicenç Font, Stephen Kemmis, Cochran Smith, Henry Giroux, Peter McLaren, Ken Robinson, Paul Ernest, Jhohn Elliot, Donald Schön, Dario Fiorentini, Wilfred Carr, Daniel Liston, Kenneth Zeichner, José Contreras, Cayetano de Lella, Juan Díaz Godino, Carmen Batanero, Ángel Contreras, y otros.

en donde la enseñanza es entendida como la repetición de estos sin lograr cambios en el aprendizaje de los estudiantes. Últimamente, el discurso pedagógico permite resignificar a la pedagogía y la práctica pedagógica como uno de los ámbitos de formación y espacios de trabajo para la transformación educativa frente a la tradición repetitiva del conocimiento.

La noción del problema de las prácticas pedagógicas "no es unívoca" (Hernández y Alvarado, 2003, p. 49), los autores logran distinguir varios modos de entenderla. El problema de las prácticas pedagógicas, desde la doctrina psicológica y epistemológica del empirismo, centra el problema en el profesor desde la experiencia en sus prácticas pedagógicas; en la doctrina del pragmatismo, el problema es un obstáculo a ser vencido y reside en la valoración; mientras que en las doctrinas racionalistas se concibe el problema como un desequilibrio que se puede producir desde la manera de pensar desde la historia, desde las estructuras cognitivas, desde una crítica incompleta de las imágenes o desde el concepto de conflicto y lo cultural. A partir de la literatura, se evidenció que el problema se analiza, también, desde diferentes corrientes pedagógicas.

Otro punto de vista sobre la práctica pedagógica se puede analizar desde las posturas de Cassirer (1971), unas posturas ubicadas en "un mundo dado", donde el interés es técnico en función del control y dominio de la naturaleza y la investigación es a partir de metodologías empíricas analíticas con un enfoque explicativo; y otras se ubican desde "un mundo construido" con un interés práctico, donde el objetivo es la comprensión de la tradición y la historia con metodologías hermenéuticas, y un interés emancipatorio y transformador de las realidades sociales con perspectivas críticas sociales y un enfoque comprensivo.

Al revisar la posición de Cassirer (1971), se visibiliza que el autor atribuye al símbolo como tensión interna entre el polo subjetivo de la expresión y el polo objetivo de la significación. Se propone una perspectiva recurrente de los problemas generados en el mundo actual, lo que representa un desafío para la comprensión y resolución de las

necesidades. Esto deja ver que, desde el proceso de la "complementariedad" (Murcia, 2001), existen otras maneras y formas en las que el alumno aprenda matemáticas desde la transformación de las prácticas pedagógicas, que han resultado un problema en el aprendizaje de las matemáticas.

Pero, a pesar de todo, durante la reflexión de estas posturas y otras que en el estado del arte se enmarcaron, se ubica al profesor como el responsable de las consecuencias generadas en los alumnos por una mala práctica pedagógica, propiciada para el aprendizaje de las matemáticas desde el pensamiento espacial y los sistemas geométricos; alumnos que quieren aprender matemáticas, pero encuentran obstáculos y, a veces, fronteras para aprender y desarrollar sus competencias como un pequeño matemático capaz de construir con su profesor sus propios saberes y aprendizajes.

Esta relación con la realidad educativa deja ver la existencia de vacíos y posibilidades para investigar las prácticas pedagógicas y buscar su mejora, que haga posible otras formas de aprender las matemáticas, resignificando el mundo simbólico de los alumnos y profesores. En relación con ello surge la hipótesis: dependiendo de la forma como los profesores realizan sus prácticas pedagógicas, el alumno tendrá, o no, la posibilidad de construir, destruir y volver a construir desde sus competencias matemáticas el aprendizaje, logrando transformar su propio conocimiento. Lo anterior permite tener como referencia la perspectiva de Ernest, cuando afirma que el conocimiento es un proceso no acabado, simbólico y está en constante construcción (Esparza y Rubio, 2016).

Al reflexionar sobre la práctica pedagógica a partir de la experiencia, propia y de los demás profesores, y el acercamiento al estado del arte, es posible ver la realidad del problema que se genera, cuando un profesor, para permitir el proceso de formación integral en el estudiante, ejecuta varias acciones incorrectas, o no idóneas, en la enseñanza de las matemáticas, a partir de los diferentes pensamientos matemáticos y, en especial, el pensamiento espacial y los sistemas geométricos.

Con lo anterior, se evidencia la existencia de diferentes propuestas pedagógicas, de las cuales, unas se teorizan y otras se acompañan de la práctica, para llegar a tener un retorno a la mejora de las prácticas.

Por tal motivo, urge realizar una reflexión orientada a la mejora de las prácticas pedagógicas, las cuales, de acuerdo con lo planteado por De Zubiría (1985), presentan características de improvisación, burocratización, deshumanizadas y tienen una naturaleza informativa más que formativa, considerando a los alumnos como receptores en los que hay que realizar —en palabras de Freire (1968)— "un depósito" de contenidos aislados, sin tener en cuenta la necesidad de incluir los proyectos de vida de los niños en su propia formación. Desde los criterios de Ernest (2000), cuando afirma "es necesario distinguir entre la Matemática como disciplina (…) de la Matemática escolar" (p. 12), se evidencia que hace falta en las prácticas pedagógicas convertir el saber matemático en un saber pedagógico, para que la teoría, práctica y metodología se fundamenten en una comprensión coherente de los procesos de enseñanza.

Por tanto, el problema de investigación se describe desde la complejidad social; los investigadores y actores sociales lo visibilizan de cerca y dan a conocer sus juicios y posiciones en los espacios de diálogo donde interrogantes como: ¿por qué los alumnos no aprenden las matemáticas? ¿Por qué no tienen el interés por aprender o seguir aprendiendo las matemáticas?

En la aproximación a la realidad educativa, también se han encontrado prácticas pedagógicas que no cumplen con las planeaciones, tal es el caso de lo planeado en términos de conseguir el reconocimiento y respeto del otro. Las prácticas tienen otro sentido y lo planeado ya no interesa, por tanto, la actuación de profesores está dirigida desde sus particularidades y algo más aún, desde las relaciones de poder. En este aspecto, y teniendo como referencia los aportes de Foucault (1970), resulta importante analizar las posibles relaciones de poder que se dan al interior de la escuela, y más exactamente en las formas como se manifiestan los mecanismos de poder en el profesor, es decir las

posibles relaciones de poder en el desarrollo de la práctica pedagógica y las características que asume el profesor en dichas relaciones al interior de sus clases de matemáticas.

Como evidencia de lo anterior están los diferentes discursos que penetran en la escuela y se hacen una realidad a través del quehacer de los profesores, porque generan prácticas que crean un consenso aceptado por la mayoría de los alumnos. Es importante reconocer que se dan instrucciones a los alumnos sobre cómo tienen que comportarse u obrar para que terminen aceptando los discursos y actúen conforme a estos sin entrar a cuestionarlos. Por tanto, consciente o inconscientemente los profesores se encuentran involucrados en un acto político, pues su trabajo responde a unas directrices que impone el Estado y se ven reflejadas en la estructura curricular.

El problema motiva a reflexionar desde los criterios de "complementariedad" (Murcia, 2001), y lleva a poner en valor la necesidad de investigar a partir de la propia experiencia como profesor, desde los referentes teóricos y estudios de caso, las diferentes características de la práctica pedagógica en matemáticas en educación básica para proponer una reflexión orientada a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, es decir, a pensar y repensar las prácticas pedagógicas, para lo cual es necesario tener en cuenta los intereses y las expectativas de los estudiantes, a partir de la necesidad que la escuela tiene de humanizar el aula como lo plantea Morín (1999).

El problema está centrado en la formación de profesores, los cuales presentan evidencias en las prácticas pedagógicas mecanicistas y descontextualizadas; donde se desconocen los saberes previos, los intereses de los niños, el contexto sociocultural y el proceso reflexivo sobre qué, cómo, para qué y a quién enseñar, al margen de las intencionalidades pedagógicas y didácticas.

El problema busca la transformación de las realidades sociales y en torno a cuatro principios: los filosóficos, los epistemológicos, los culturales y los de la tradición escolar. Estos principios determinan la

investigación desde la formación del maestro, el conocimiento matemático y de la educación matemática, el contexto cultural y el imaginario popular que se tiene sobre la matemática y lo que debe ser un profesor (sobre sus valores y sobre su función y desempeño en el aula), como también, los aspectos administrativos y burocráticos, es decir, lo que el Estado, y puntualmente el MEN, creen que es educar, llevando al profesor a que insista en los resultados de aprendizaje, en las mallas de aprendizaje, en los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) y, por tanto, limitando su verdadero quehacer docente y convirtiéndolo en un operario más.

El vacío de investigación ha dejado ver que los problemas que se planteen en la investigación giran y solo resueltos desde la perspectiva del ¿qué?, o el ¿cómo?; por tanto, no son abordados desde la perspectiva de los ¿por qué?, y ¿para qué? Pues, de lo que se trata, es de despertar, ejercitar y consolidar en los profesores lo crítico, el diálogo y la participación y para sus alumnos un aprendizaje crítico, social y emancipador.

Desde los principios epistemológicos del conocimiento matemático y la educación matemática, el proceso educativo de la matemática se puede describir desde la relación existente entre epistemología de la matemática y la labor educativa, desde la práctica pedagógica del profesor, puesto que "las concepciones sobre lo que es la matemática y lo que es el conocimiento matemático permean los elementos que conforman los procesos de enseñanza y de aprendizaje de dichos contenidos" (Moreno y Waldegg, 1992, citados en Castro y Mendoza, 2007, p. 11).

Es decir, "se reconoce la importancia que tiene una visión adecuada de la naturaleza de la matemática como condicionante de los distintos modelos de instrucción, así como de la actuación de los profesores en clases" (Godino *et al.*, 1995, citados en Castro y Mendoza, 2007, p. 11). En los diferentes modelos de instrucción, el quehacer docente no solo se debe desarrollar en función de las competencias, también debe estar presente en el verdadero sentir de la formación docente (la formación humana del alumno).

Se ha olvidado preguntarse más bien por ¿cuál es la postura epistemológica que tiene el profesor sobre el concepto de las matemáticas? ¿Qué creencias tienen los actores sociales sobre la matemática y su naturaleza? Afectando profundamente la práctica y quedando reducida a los formalismos. Por ejemplo, investigadores en educación matemática, como Lerman (1990), Penn (2012) y White (2010), se inclinan a decir que los profesores de matemáticas de educación básica están atrapados en el medio, con una mayor tendencia al formalismo.

En el contexto educativo colombiano, en los Estándares Básicos de Competencias, se afirma que las matemáticas son consideradas "como un cuerpo de prácticas y de realizaciones conceptuales y lingüísticas que surgen ligadas a un contexto cultural e histórico concreto y que están en continua transformación y reconstrucción como otros cuerpos de prácticas y saberes" (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2006, p. 47).

Esto pone en evidencia el formalismo existente en el MEN para cumplir con estándares y competencias matemáticas en los niños, sin tener en cuenta que las matemáticas son el resultado acumulado y sucesivamente reorganizado de la actividad de comunidades profesionales y del contexto socioeducativo.

Al analizar desde la posición de Font (2007) de ¿cómo enseñar mejor las matemáticas? Se puede señalar que estas prácticas no focalizan la atención del profesor sobre la mente del niño; por tanto, desde estas prácticas pedagógicas aún no se concibe la comprensión como un proceso mental, lo cual no permite tener claridad sobre cuándo y cómo enseñar, además de limitar la comprensión a la acción de percibir de manera clara las normas desde el plano institucional.

Como resultado de lo anterior, la problemática se agudiza cuando las prácticas pedagógicas no logran una transformación desde diferentes campos de acción: lo psicológico, lo sociológico y lo antropológico de una manera integral, transversal y complementaria.

Desde el contexto cultural y el imaginario popular que existe sobre la matemática y lo que debe ser un profesor, pese a que la matemática es una de las ciencias de mayor aplicación en la vida diaria, es considerada como una de las áreas de conocimiento más difíciles y a la que más se muestra rechazo por los estudiantes (Bazán y Aparicio, 2006). A pesar de su "utilidad e importancia, las matemáticas suelen ser percibidas por los niños como una materia difícil, aburrida, poco práctica, abstracta, etc., cuyo aprendizaje requiere de una "capacidad especial" (Gil *et al.*, 2006, p. 49), no siempre al alcance de todos.

Desde los aspectos administrativos y burocráticos también es importante reconocer que a los profesores se les ha asignado otras actividades, que impiden e interrumpen el adecuado desarrollo de sus prácticas académicas, pues al asumir tareas administrativas y burocráticas, dedican tiempo a pensar, diseñar y crear procesos que permitan solucionar tareas de control, disminuyendo la dedicación y el tiempo al mejoramiento de las prácticas pedagógicas.

La burocracia en la vida del profesor le impide dedicarse a la docencia. En este sentido, la burocratización del trabajo del profesor se puede relacionar con: la elaboración de actas sobre cualquier aspecto de trabajo distinto al ejercicio docente, actas de reuniones, actas de encuentros con padres de familia, memorias de evaluación, autoevaluación, unidades didácticas, reuniones de orientación educativa, informes individualizados para cada alumno, programas de diversidad, más evaluaciones y otros papeleos ocasionados por la falta de personal administrativo, lo que obliga al profesor a dedicar gran parte de su tiempo, se estima un 30% a actividades administrativas y no pedagógicas. "La burocracia en la vida del docente impide que se dedique a la docencia" (Barnés, 2016).

Lo anterior no solo sucede en Colombia, el problema es internacional. Un artículo de la revista La Nueva España informa que hasta el 25% del tiempo del profesor es para cumplir los aspectos administrativos y burocráticos rellenando papeles. "En España existe una tendencia a crear sistemas de control que han demostrado servir para

poco y que han generado un incremento notorio del trabajo burocrático de los profesores" (Carrascal, citado en Barnés, 2015, párr. 2).

Villanueva (2006) define al profesor como "un simple funcionario del Estado o como un recurso", (p. 208). El profesor, al ser definido como un recurso, entra en un proceso de control y a partir de este control existe la posibilidad de ser reemplazado por otro mejor.

De acuerdo con la filosofía actual del quehacer del profesor, la formación para profesores es entendida como un simple proceso exclusivo para fortalecer y desarrollar destrezas técnicas y metodológicas, y solo destinada a profundizar en los diferentes contenidos de las matemáticas como asignatura de acuerdo con un currículo básico impuesto por la burocracia para continuar siendo susceptibles de cometer los mismos errores del pasado que queremos corregir. "Una práctica pedagógica, mecanicista, estrictamente rígida y repetitiva, y en más de los casos, divorciada de la realidad y no útil para la vida individual y colectiva". (Villanueva, 2001, citado en Villanueva, 2006, p. 211).

El problema a investigar desde la comprensión de la realidad ha sido abordado escasamente. Hay estudios centrados en la lógica empírica analítica, por ejemplo, Viaña (2009) realizó una investigación sobre la lógica empírica analítica, que parte de la definición de pedagogía de Durkheim, Comte y Bacón para reflexionar sobre la suposición de que las prácticas educativas actuales son el resultado de los diferentes trabajos positivistas por legitimar la dominación, rigidez y doctrina mecanicista.

Asimismo, existen estudios que, desde la teoría, proponen estrategias para la reconstrucción y transformación de la realidad social, como ejemplo, la investigación teórica sobre la formación del profesorado de matemáticas de Riscanevo (2016), quien analiza y reflexiona teóricamente sobre el aprendizaje del profesor, desde la urgencia y el compromiso hacia la teoría de la práctica social del aprendizaje como un instrumento para abordar la formación de profesores de matemáticas.

Se intentará llenar el vacío encontrado desde la posibilidad, por tanto, el trabajo de investigación metodológicamente está enfocado desde la lógica comprensiva y la racionalidad simbólica, donde el paradigma investigativo está centrado desde el EOS, permitiendo abordar las matemáticas de otra manera en los procesos de enseñanza y aprendizaje, intentando comprender, a su vez, el problema presente en las prácticas pedagógicas y proponer posibilidades que las permitan transformarlas.

Es importante resaltar que, en la actualidad, se han identificado cambios significativos en la enseñanza de matemáticas, pero, aun así, en las instituciones educativas prevalece la resistencia al cambio y la transformación de las estrategias pedagógicas y didácticas, lo que hace de la enseñanza de las matemáticas una práctica mecánica, memorística y procedimental para la resolución de problemas. Así, se podría afirmar que este tipo de práctica resta importancia a la vivencia, la experiencia y contextualización de la enseñanza de las matemáticas.

Básicamente, se verá qué es lo que hacen los profesores para saber qué es lo que se quiere mejorar. Identificar prácticas es el inicio de una resignificación, al hacerlo, además de la revisión de la literatura, en la Institución se han revisado diferentes elementos utilizados en las diferentes clases, por ejemplo, el plan de asignatura de matemáticas (2023), los cuadernillos y material de la Plataforma Todos a Aprender (MEN, 2006) y los recursos disponibles en el portal Colombia Aprende, luego, se han analizado las clases de algunos profesores, estableciendo un diagnóstico de entrada en el que se han visibilizado clases descontextualizadas, la despreocupación por los alumnos, inexistencia de problemas contextualizados desde el proceso cultural, no se tienen en cuenta los conocimientos previos, no se incorpora la tecnología, etc.

Relevancia y pertinencia de la investigación

La reflexión que se hace a partir de este estudio lleva a tomar conciencia sobre la manera como se está abordando la geometría en básica

primaria para que los niños y niñas desarrollen el pensamiento espacial y los sistemas geométricos a partir de entornos diversos.

Los resultados de la investigación permitirán contribuir con la comunidad educativa hacia el cambio, la mejora de las prácticas pedagógicas que se consideran no satisfactorias y la transformación de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas desde el pensamiento espacial y los sistemas geométricos.

Además, los resultados pueden ser relevantes a los docentes que se preocupan por mejorar sus prácticas pedagógicas, no solo en el contexto de los pensamientos espaciales y sistemas geométricos , sino desde diferentes pensamientos matemáticos, al brindarles elementos comunes para mejorar sus prácticas y encontrar nuevas prácticas alternativas que resuelvan el problema que enfrenta en su quehacer docente, a partir de nuevas estrategias para mejorar las prácticas que se identificarán como no satisfactorias para la enseñanza de las matemáticas desde el pensamiento espacial y los sistemas geométricos. Por tanto, el estudio responde a la pregunta de ¿por qué se va a investigar? La respuesta está en el interés que tiene el profesor por mejorar su práctica pedagógica.

El estudio se justifica desde dos sentidos: primero, para transformar la práctica pedagógica propia, y segundo, proponer la mejora de las prácticas de los demás profesores. Por tanto, los resultados de la investigación permitirán problematizar las prácticas y, así, encontrar cambios para mejorar prácticas susceptibles de mejora.

Detectadas las consecuencias del problema (la desmotivación y el desinterés por las matemáticas, el bajo desempeño en aula, el bajo rendimiento académico, la valoración negativa de las matemáticas y los resultados no óptimos en pruebas externas), las respuestas a por qué y para qué realizar la investigación están en las siguientes razones:

1. Se encontrarán formas diferentes de cómo debe trabajar la escuela, de tal manera que la comunidad educativa se integre para

promover actividades que conlleven al mejoramiento de las prácticas pedagógicas.

2. Se brindará a los actores sociales una óptima capacidad de aprender a aprender, logrando erradicar el discurso pedagógico de la praxis educativa del maestro (despedagogizar los procesos).
3. Se conseguirá un Proyecto Educativo Institucional (PEI) y los planes de mejoramiento institucional resignificados desde el diálogo y la construcción social.
4. Se brindará un espacio para impulsar un nuevo proceso y generar trabajo colaborativo e integral.

Por lo tanto, al colocar en marcha el proyecto y cumplir con los objetivos, lo primero que se conseguirá es una problematización. Con ello, dinamizar procesos de la práctica pedagógica para saber que las cosas deben cambiar de acuerdo con el contexto, y conseguir una mejora en las prácticas susceptibles de cambio.

La investigación conlleva, primero, a generar los momentos de reflexión y luego cambiar la práctica hacia la mejora de las prácticas identificadas como no satisfactorias, para lograr que los alumnos aprendan, posibilitando resolver problemas de la práctica pedagógica de acuerdo con los diferentes cambios presentados en el momento y el contexto.

Al reflexionar sobre las prácticas susceptibles de cambio y encontrar prácticas alternativas, se lograrán transformaciones para que, realmente, la competencia se convierte en el espacio para conceptualizar, experimentar e investigar una práctica mejorada o transformada, donde se aborden los saberes de manera articulada con la transversalización de diferentes disciplinas que enriquecen la comprensión del proceso educativo y la propia función como profesor, permitiéndole reflexionar críticamente sobre su práctica.

En la actualidad, en un entorno globalizado, las instituciones educativas son llamadas a participar de un nuevo modelo, en el que los

profesores tengan una capacidad para transformar las metodologías conductistas, positivistas y repetitivas que están inmersas en las diferentes prácticas pedagógicas a metodologías con carácter sociocrítico, que permitan estimular el pensamiento creativo y crítico del estudiante, preparándolo para que supere la comprensión de la enseñanza como una forma de actuación del sistema social.

Desde el nuevo modelo, el profesor estará en constante reflexión de su práctica pedagógica: problematizándola, transformándola y mejorándola de acuerdo con los contextos. Por ejemplo, en la investigación realizada por Guzmán (2011) *Cómo aprenden y cómo enseñan los profesores en preescolar y primaria* (p. 16), se analizan las formas de enseñanza de los profesores de educación básica. Los maestros en los primeros grados escolares utilizan métodos en clase que no están relacionados con la formación que reciben en la universidad, sino que dichas técnicas responden a las prácticas cotidianas, donde la mayoría de actividades son hacer planas, copiar, recortar, pegar o pintar, entre otros métodos considerados ya obsoletos. Guzmán (2011) concluye que los maestros "ignoran la pedagogía y desconocen la didáctica" (p. 1).

Dewey (citado en Zeichner y Liston, 1996) "determina que el proceso de reflexión empieza para los maestros cuando se enfrentan con algunas dificultades, algún incidente problemático o una experiencia que no se puede resolver de inmediato" (p. 1).

Al revisar y analizar los diferentes manuscritos encontrados en el estado del arte sobre el interés de transformar y darle significado a las prácticas pedagógicas, es razonable afirmar que la mayoría coinciden en tomar como centro del problema al profesor y otros se centran en el alumno. La figura del profesor juega un papel determinante y en la actualidad se le reconoce una responsabilidad de peso en la educación y la transformación social, como lo afirman Aponte y sus colegas (Aponte *et al.*, 2019).

Gracias a estos aportes conceptuales, la labor docente ya no se concibe como el simple acto de transmitir saberes con las características de

una educación bancaria, como lo aborda el pedagogo Freire (2006). En la actualidad, al hacer una crítica de la visión mercantilista de la educación, la labor docente cambia y se puede reconocer como un ejercicio en el que las competencias y los conocimientos transforman al profesor en un mediador entre el alumno y el proceso de enseñanza-aprendizaje, como factor importante, para integrar los tres componentes (del hacer, ser y saber) presentes en toda práctica pedagógica del profesor.

Los trabajos que han servido como referente teórico para esta investigación plantean la importancia de fortalecer el pensamiento crítico y reflexivo de manera consciente y permanente al interior de las prácticas pedagógicas, para lograr transformaciones en el quehacer docente y, así, evaluar la manera como se están formando los nuevos profesores en matemáticas y, en general, los profesores de educación Básica Primaria, quienes, en su mayoría, no tienen un perfil idóneo y su formación no es matemática.

Asimismo, resolver el problema cuando los docentes olvidan trabajar las matemáticas de manera holística e integral, transversalizando todos los pensamientos matemáticos en la formación de niños y niñas y, así, dejar ya a un lado la enseñanza de las matemáticas de manera aislada en cuanto a sus pensamientos y el contexto donde se desarrolla la práctica pedagógica de las matemáticas, en especial el dejar a un segundo plano el pensamiento espacial y sistemas geométricos.

Los resultados del estudio podrán contribuir con la reflexión y el mejoramiento de las prácticas pedagógicas y, así, aproximarse a resolver algunas problemáticas como: 1. Quedarse solamente en el diagnóstico sin permitir (desde la enseñanza, la comunicación, la socialización de casos y experiencias, la reflexión desde la cotidianidad, evaluación integral y relación con la comunidad educativa) transformar o plantear el mejoramiento de la práctica pedagógica, enfrentando el objeto de estudio como un problema que se soluciona por sí mismo y en sí mismo; 2. Plantear alternativas de solución al problema desde el ámbito psicológico, teniendo en cuenta la motivación y el interés. 3. La necesidad de acercar e integrar las comunidades con el aprendizaje,

dado que aún no se han integrado los distintos actores sociales, en torno a la razón de ser de las prácticas pedagógicas de los profesores. 4. Existencia de relaciones que no permiten adaptar y fusionar de forma integral y complementaria la teoría con la práctica en los procesos de transformación y resignificación de las acciones pedagógicas.

Con los aportes encontrados, la investigación busca, en primer lugar, dar inicio a un nuevo proceso y generar trabajo colaborativo e integral, donde las dicotomías: realidad objetiva y realidad subjetiva, mundo dado y mundo construido, objetivismo y subjetivismo, y lo causal y lo hermenéutico, se vayan desvaneciendo; en segundo lugar, generar una fusión sólida entre el profesor, el alumno y los padres de familia, es decir, integrar y vincular a los actores sociales en el proceso de transformación de la escuela; y, en tercer lugar, promover el valor social del respeto, evitando individualismos, rechazos a la diversidad de opiniones, de criterios clasificadores y encontrar alternativas de solución a los problemas desde el propio contexto donde se presenta el conflicto y se desarrollan las prácticas pedagógicas.

De esta manera, los motivos que guían el desarrollo y la realización de este estudio están directamente relacionados con su contribución y aporte a los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, desde los siguientes propósitos:

Transformar la práctica pedagógica individual y colectiva, al promover la resignificación de las prácticas entre los demás profesores, siendo de mucho interés para toda la comunidad educativa, generando un aporte para el Proyecto Educativo Institucional (PEI), y para plantear y realizar los diferentes planes de mejoramiento institucional de un establecimiento educativo, específicamente el caso de la Institución Educativa Municipal Libertad (IEM Libertad).

Contribuir en la formación de profesores, renovando y mejorando sus procesos educativos y prácticas pedagógicas para la enseñanza de las matemáticas desde una transdisciplinariedad, logrando, no solamente, una resignificación del quehacer docente dentro y fuera de las

aulas, sino también integrando a la comunidad educativa en general. Pues, se considera que la práctica pedagógica se debe realizar a través de los acontecimientos que resultan de la interacción del profesor y el alumno, como también aquellos acercamientos entre alumnos; considerando la práctica educativa como un proceso de reflexión, un proceso dinámico en el cual se incluye una intervención pedagógica para enriquecer procesos de acercamiento e interacción en el aula.

Estimular el pensamiento crítico de los actores sociales, dando una respuesta pedagógica permanente del profesional de la educación, frente a su práctica a través de la investigación, buscando transformar y cambiar el proceso educativo. De esta manera, se considera importante abordar las dimensiones de lo personal y lo profesional, las cuales generan impacto en la práctica pedagógica y la forma en que interactúan con los demás actores sociales. Es decir, un "conocimiento pedagógico" (Lamas y Vargas, 2016, p. 58)

Cualificar las propias prácticas pedagógicas y las de profesores interesados en la transformación de su práctica, logrando el desarrollo como persona y como profesional al mismo tiempo, buscando de esta manera que los profesores respondan a las necesidades y demandas de la sociedad y contribuyan desde su quehacer al proyecto educativo institucional.

Contribuir al desarrollo de una conciencia pedagógica que permita: en primera instancia, ordenar y generar aportes a la formación del profesor con miras a lograr una transformación educativa y social; en segundo lugar, estructurar su ejercicio pedagógico, sin limitarse o regirse por lo establecido; y, en tercer lugar, proponer nuevas alternativas que respondan a las necesidades pedagógicas presentes en la actualidad.

Determinar nuevas formas de resignificar las prácticas pedagógicas, atendiendo a las necesidades, intereses y expectativas de los alumnos, y repensando la labor del profesor con la posibilidad de integrar, en una

unidad de propósito y acción, tanto el modelo pedagógico como las propuestas curriculares y el contexto.

Implementar espacios para potencializar las diferencias entre los educandos, como también la diversidad de estilos de aprendizaje presentes en las aulas de clases de matemáticas.

La importancia del estudio también se justifica por su pertinencia, al contribuir y brindar posibilidades a los profesores para repensar su práctica pedagógica desde su propia transformación y darle un nuevo significado en el campo de acción, con procesos dinámicos a medida que las realidades contextuales van cambiando y transformándose desde los intereses de los niños, pues "El profesor se forma en un plano tridimensional: cómo se ve a sí mismo, cómo percibe las situaciones en las que se encuentra y cómo interaccionan ambos tipos de percepción" (Sánchez *et al*., 2005, p. 154).

Así, los resultados de la investigación son de gran aporte, al realizar el análisis de los saberes pedagógicos y didácticos desde el diseño y aplicación de la estrategia de trabajo en comunidades de discusión y de reflexión, como un espacio que le permitirá al profesor realizar reflexiones y ser parte de nuevas estrategias para mejorar la práctica pedagógica y contribuir a la formación de profesores desde la transformación y mejoramiento de sus prácticas pedagógicas en ejercicio.

> Además, se espera que el conocimiento derivado de esta investigación sirva como referente para nuevos trabajos desde otras áreas, ampliando el espectro de lo local a lo nacional e internacional (Sánchez, Santos, & Ariza, 2005).

Capítulo 2.

Metodología

Perspectiva metodológica

La investigación fue de carácter exploratorio y analítico desde el paradigma interpretativo de corte cualitativo, el cual permitió analizar y reflexionar sobre las prácticas pedagógicas y resignificarlas hacia el mejoramiento, donde los Criterios de Idoneidad Didáctica (CID) promueven la reflexión de los profesores de matemáticas a partir del EOS como marco teórico que ha surgido en el ámbito de la didáctica e investigación de las matemáticas.

En términos generales, se trató de una investigación cualitativa, que tuvo como característica principal la posibilidad de interactuar con los pares (docentes) en la construcción de prácticas alternativas, al comprender las realizadas en el proceso de enseñanza para el aprendizaje de las matemáticas a partir del pensamiento espacial y los sistemas geométricos, y a través de la cual se determinaron las características del proceso de transformación de las prácticas pedagógicas para el

mejoramiento de las mismas susceptibles de mejora en la enseñanza de la geometría en Educación Básica Primaria.

Para lograr el objetivo que permite una reflexión orientada a la mejora de la práctica pedagógica, se adoptó un modelo de análisis didáctico de procesos de instrucción propuesta por el EOS de la cognición y la instrucción matemática (Font *et al.*, 2010) a partir de la valoración didáctica y se utilizó como método la Investigación Acción Participativa (IAP), que, fundamentalmente, se basa en el estudio de las diferentes ocurrencias de la actividad pedagógica o actividad docente presentada en las aulas de clase, de tal manera que se puedan encontrar aspectos que se puedan mejorar, como lo son las prácticas susceptibles de mejora y con ello encontrar prácticas satisfactorias en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Método centrado en la configuración de objetos y procesos intervinientes desde el análisis ontosemiótico de las prácticas matemáticas; donde lo hermenéutico es la alternativa de interpretación y comprensión, al restablecer la atención de la reflexión educativa hacia su propia esencia (Fuster, 2019). Hermenéutica como método para interpretar textos y discursos con un enfoque para la comprensión profunda y consideración del contexto para lograr el significado más allá de la superficial.

La técnica investigativa

Orientada por "Los Criterios de Idoneidad" (Font *et al.* 2010). Con el propósito de mejorar las prácticas pedagógicas que resultaron no satisfactorias en la enseñanza y el aprendizaje del pensamiento espacial y los sistemas geométricos, y, además, lograr una idoneidad epistémica, cognitiva, mediacional, emocional, interaccional y ecológica en las prácticas alternativas de mejora.

Estos criterios permitieron reflexionar sobre cómo se deben llevar a cabo las prácticas pedagógicas en el contexto (a priori), así como

también, valorar los procesos de instrucción adoptados en la mejora de las prácticas pedagógicas (a posteriori).

A partir de lo anterior, durante el estudio metodológicamente se utilizaron dos técnicas: la primera, desde la mirada del EOS, Goycochea y Font (2008), se adoptó la metodología de análisis didáctico que ayudó a analizar los problemas y sistemas de prácticas pedagógicas, como también analizar la elaboración de las configuraciones de objetos, analizar los procesos matemáticos y las trayectorias e interacciones didácticas, identificar el sistema de normas y "metanormas" (normas para cumplir otra norma), revisar la programación didáctica del profesor en las clases observadas y ver si estas clases son satisfactorias o necesitan mejorar, valorando la idoneidad didáctica del proceso de estudio.

La segunda, desde el documento guía de Castillo *et al.* (2022), guía basada en el "análisis de contenido" (Cohen *et al*., 2011). Se adoptó la metodología de análisis de libros basada en la teoría de la idoneidad didáctica. Se realizó el respectivo análisis del contenido de libros de texto propuestos por el Ministerio de Educación, los cuales fueron acogidos por los docentes que participaron en el estudio, siendo de gran ayuda para evaluar la idoneidad didáctica de la misma.

En esta etapa, se identificaron errores y ambigüedades, así como conflictos de significado y, posteriormente, desde la reflexión con los docentes y directivos, se encontraron alternativas de mejora al procesar y revisar dimensiones cualitativas, al describir tendencias y características del contenido, siendo lo anterior el insumo de importancia para tomar decisión por consenso al interior del grupo de discusión y reflexión de los docentes de matemáticas, los cuales participaron en el estudio.

Instrumentos y las herramientas utilizadas en la investigación

Como instrumentos en la recolección, la interpretación y el análisis de datos estuvieron los instrumentos elaborados (entrevistas, y cuestionarios) y los que se acogieron del EOS; como también aquellos que,

de acuerdo con los criterios de Chirinos (2014), permitieron realizar el proceso investigativo durante las diferentes fases de la investigación.

3.1 El registro de observación. Como instrumento estructurado que permitió asentar la información recolectada durante las fases que permitieron recolectar información pertinente.

3.2 La observación participante. Siendo un sujeto activo en la investigación, al permitir la interacción socializadora de los protagonistas. Técnica que permitió la recolección con las características de veracidad y credibilidad. Al ser la observación participante uno de los procedimientos de observación más utilizados en la investigación cualitativa, y uno de los elementos más característicos de la IAP.

3.3 La entrevista semiestructurada. Técnica e instrumento para recolectar información de manera ordenada y organizada. Permitió elaborar preguntas con opción de argumentación, desarrollo y razonamiento.

3.4 Revisión documental. Permitió identificar y entender el objeto de investigación a partir del tema de investigación, al recolectar información pertinente y válida para la investigación.

3.5 Anotaciones o notas de campo. Durante el proceso de investigación fue indispensable elaborar notas de campo de las diferentes actividades programadas (entrevistas, observación de clases y reuniones para el debate y la reflexión). Actividades que necesitaron de diferentes mecanismos para conseguir la información a partir de las autorizaciones y consentimientos informados: grabaciones de voz, videos, fotografías, diagramas y otros documentos que fueron necesarios a lo largo de la investigación.

En cuanto a los instrumentos del EOS, están los criterios, componentes e indicadores de la idoneidad didáctica y el modelo de configuración didáctica de las clases videograbadas.

Población y muestra

0.1 La población

En cuanto a la población, el estudio se realizó en la Institución Educativa Municipal Libertad en la ciudad de Pasto, Ubicada en el departamento de Nariño (Colombia), institución que pertenece al sector urbano de la Secretaría de Educación Municipal de Pasto, con profesores del área de matemáticas (18 docentes en Básica Primaria y Básica Secundaria y Media, que pertenecen al área de matemáticas, con quienes se ha logrado conformar una comunidad académica para la discusión y reflexión en torno al estudio realizado), alumnos de los grados 1° a 5° de las jornadas mañana y tarde (Básica Primaria), padres de familia, directivos docentes y rector de la institución.

0.2 La muestra

La muestra (no probabilística) fue seleccionada de manera voluntaria, conformada por 5 docentes de Básica Primaria (3 profesores de la jornada de la mañana (incluido el docente investigador) y 2 profesores de la jornada de la tarde), sus respectivos estudiantes y padres de familia en cada grado, 2 directivos docentes de Básica Primaria (coordinador por jornada) y el rector de la Institución.

Docentes con quienes se constituyó una comunidad académica para discutir y reflexionar sobre las diferentes prácticas pedagógicas que permiten el desarrollo del pensamiento espacial y los sistemas geométricos, dejando como propuesta institucional la constitución de una "comunidad de práctica", de acuerdo con los criterios y características que propone Lave y Wenger (1991).

Proceso metodológico

0.3 Diagnóstico

Una vez determinado el problema, se requiere concretarlo de la forma más precisa posible. Para ello se realizó el diagnóstico de la situación, puesto que es necesario saber más acerca de cuál es el origen y la evolución de la situación, como también conocer cuál es la posición de los actores sociales implicados en la investigación (conocimientos y experiencias previas, actitudes e intereses de los diferentes actores sociales), entre otros.

Aquí se logró conocer, describir y comprender lo que realmente se está haciendo, así como los valores y las metas que sustentan esa realidad vivida en las clases de matemáticas con las técnicas e instrumentos de recolección de la información, que en su mayoría serán datos directos de informaciones que reflejarán hechos, objetos, conductas, fenómenos, entre otros.

El diagnóstico se realizó una vez conformado el grupo de discusión y reflexión con los profesores del área de matemáticas de la Institución Educativa Libertad.

Desde este grupo se obtuvo información de primera fuente, generando un escenario socializador de ideas y saberes de acción participativa; como también permitió un espacio de interacción y mediación sobre intereses afines, reflexionando sobre la práctica pedagógica de todo el colectivo docente de la IEM Libertad para construir conjuntamente prácticas alternativas, para aquellas que se consideraron prácticas susceptibles de mejora, que ayuden a mejorar las prácticas pedagógicas que presentan falencias y no son satisfactorias para hacer que los alumnos aprendan matemáticas desde el pensamiento espacial y desde los sistemas geométricos con calidad e idoneidad.

0.4 Desarrollo del plan de acción

Una vez conocida la realidad y delimitado el problema, se estableció el plan de acción que se llevó a cabo. Un plan con estructura no totalmente cerrada y delimitada, cumpliendo con las características de la IAP, donde los profesores que acompañan los procesos educativos en la institución también fueron parte de la investigación, es decir, con una estructura abierta y flexible, la cual incorporó aspectos no previstos en el transcurso de la investigación, que fueron integrados en las acciones establecidas: describir la situación problemática, delimitar los objetivos, organizar el orden y la secuencia de actuación, describir la manera como se relacionará la investigación con otras personas implicadas o interesadas en el tema y describir cómo se van a controlar las mejoras generadas debido a la investigación en curso.

Al colocar en práctica el plan de acción, este no fue de acción lineal y mecánica; en la investigación conjunta con la práctica y fundamentación teórica constante, se presentaron los riesgos y momentos de incertidumbre. En la acción se partió de la premisa de que los datos recolectados con los instrumentos no son suficientes para establecer relaciones, interpretar y extraer significados relevantes de cara al problema abordado. Por tanto, fue necesario realizar una contextualización de su análisis con un sentido secuencial porque, junto a la descripción obtenida de las observaciones y entrevistas, también se dieron juicios, opiniones, dudas, reflexiones, interpretaciones y sospechas del investigador, haciendo necesario que el análisis de los datos tenga procesos de alternancia y superposición durante el desarrollo de la investigación.

Reflexión

La evaluación como un momento de analizar, interpretar y sacar conclusiones, organizando los resultados de la reflexión en torno a las preguntas clave propuestas en el proceso de planificación. Es decir, aquí se dilucidó la situación problemática gracias a la autorreflexión compartida.

Para el análisis de la información se recurrió a las estrategias de categorización y triangulación, que propone Cisterna (2005). Para este autor, la categorización consiste en la elaboración y distinción de tópicos a partir de los que se recoge y organiza la información. El autor asume los distintos tipos de investigación desde los postulados de Habermas en la década de 1960, desde la relación clara entre conocimiento e interés. "Un interés técnico da origen a las investigaciones empírico–analíticas de carácter cuantitativo, el interés práctico a las investigaciones histórico–hermenéuticas de naturaleza cualitativa y el interés emancipatorio da origen a las socio-críticas donde se complementan los dos tipos mencionados" (Cisterna, 2005, p. 62).

En general, la investigación asumió el enfoque cualitativo. Se recolectó la información a través de diario de campo, grabaciones en audio de sesiones de trabajo, narrativas escritas por los integrantes y entrevistas no estructuradas, y la entrevista final en profundidad. Las fuentes de información durante todo el trabajo de campo fueron primarias y secundarias. La observación fue directa e indirecta (Proceso hermenéutico, enmarcado desde la noción de espacio-tiempo y contexto).

En lo metodológico, se parte de plantearse las preguntas: ¿Cómo enseñamos un determinado tema en esta escuela? ¿Qué dicen los libros de texto? Se observaron las clases de los profesores para desarrollar un informe de clase, de tal manera que permitió caracterizar la práctica pedagógica actual.

El segundo paso es dar a conocer lo evidenciado y compartir con los demás profesores la forma como se está enseñando actualmente. Se realiza el diagnóstico y se socializa con los profesores para así problematizar las prácticas pedagógicas a partir de lo encontrado en el diagnóstico y las observaciones de clase.

El tercer paso fue crear una pequeña comunidad académica en la que se acordó una práctica diferente y mejor con respecto a las ya realizadas, entonces, a partir de aquí, salieron prácticas que llamaron la atención; se recurrió a los diferentes elementos de la didáctica de las

matemáticas, por ejemplo, trabajar con material manipulativo, trabajar con los conocimientos previos y transformar las prácticas anteriores en prácticas interesantes y mucho mejor.

Una vez que el grupo modificó las prácticas susceptibles de mejora y se encontraron las prácticas alternativas transformadas en una posible práctica satisfactoria, la cuestión fue conocer la viabilidad que tiene esta práctica en el contexto.

Para saber un poco lo que está pasando, se utilizaron los criterios de idoneidad del EOS a partir del "análisis didáctico de la práctica del profesor" (Goycochea y Font, 2008) y de la metodología de análisis de libros de matemáticas, basada en la teoría de la idoneidad didáctica. Ahora bien, desde los criterios de idoneidad didáctica, una vez realizado el diagnóstico, se lograron pautas para poder lograr transformaciones. Se dejó en claro que los criterios de idoneidad didáctica se tuvieron en cuenta en diferentes momentos de la investigación.

En el proceso metodológico, una vez se logró la práctica diagnosticada, fue necesario preguntarse: ¿cómo la voy a problematizar? Por tanto, hipotéticamente, la problematización de la práctica diagnosticada puede ser muy variada, donde los criterios de idoneidad didáctica serán los que orienten la práctica de acuerdo con el consenso, se utilizarán como un elemento para problematizar la práctica.

Por otra parte, los criterios de idoneidad se los utilizó para el respectivo "análisis didáctico de la práctica del profesor" (Goycochea y Font, 2008), desde el EOS, criterios que fueron claves, en la etapa de diagnóstico y durante el trabajo de campo para analizar los diferentes instrumentos de recolección de datos (las entrevistas, las video clases, entre otros).

El trabajo metodológico para el cumplimiento de los objetivos se presentó las siguientes fases: *De manera gráfica se ilustra las diferentes fases de acuerdo con la Figura 1. Desde un proceso de selección de participantes hasta llegar a la triangulación de la información.*

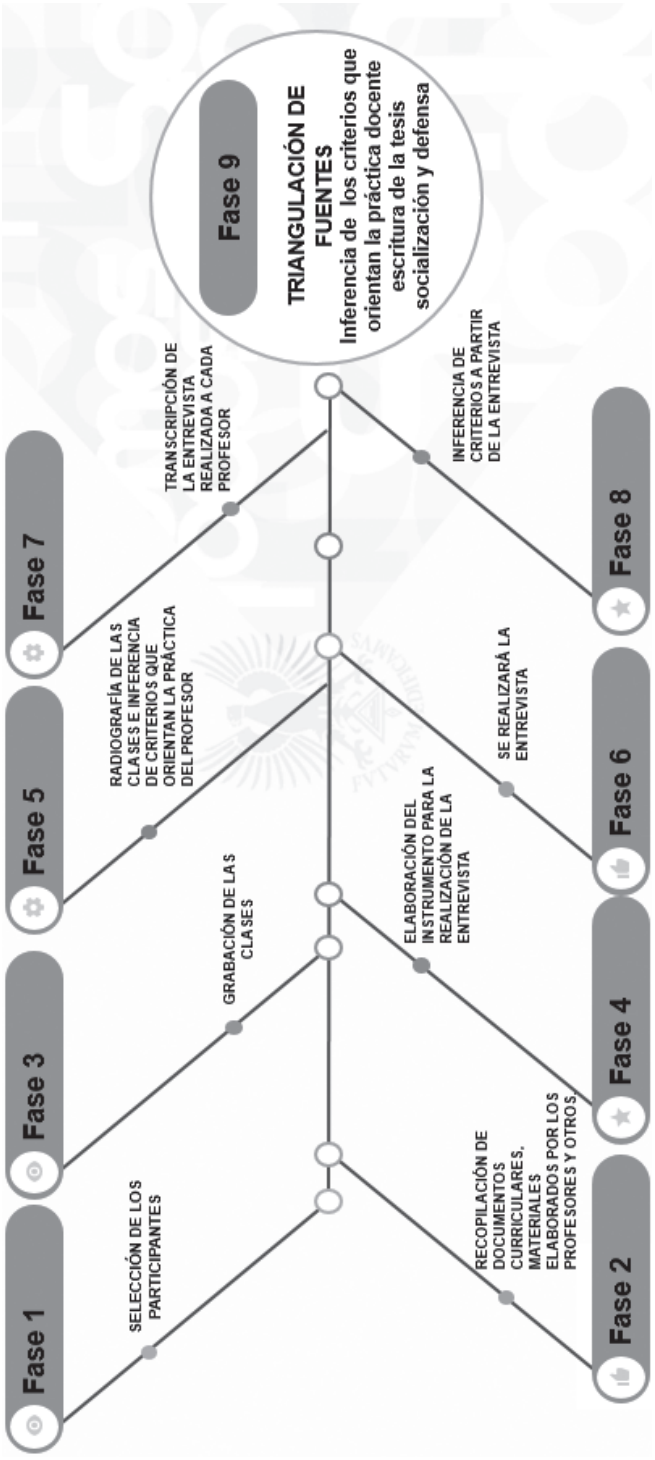


Figura 1. Fases del estudio. Nota. Elaboración propia basada en el diseño propuesto por Garcés y Font (2022).

Capítulo 3.

Fundamentación de la investigación

El contexto de las prácticas pedagógicas

La noción de contexto de las prácticas pedagógicas presenta diferentes conceptualizaciones que permitieron discernir y debatir ¿cuál es la definición más exacta de una práctica pedagógica?

Analizando el trabajo de Del Valle (2017), quien realizó un estudio sobre prácticas pedagógicas de las maestras de educación preescolar, se encontraron conceptos que permiten visibilizar esa creación en transformación desde mundos simbólicos, los cuales aparecen, desaparecen y, en algunos casos, se mantienen, pero se transforman.

> Del Valle (2017) lo retoma en su trabajo investigativo, afirmando que "las prácticas pedagógicas dependen de que se caracterizan y clasifican según los ideales de la educación y el modelo de persona que se desea formar" (p. 97). Para Davini (citado en Del Valle, 2017), desde un enfoque clásico, estas

> se entienden como un *campo de aplicación* de conocimientos, métodos y técnicas, donde el enfoque clásico reúne prácticas pedagógicas tanto academicistas como tecnicistas. Las prácticas pedagógicas academicistas se caracterizan por dar mayor preponderancia a las disciplinas y la investigación científica; en este enfoque, las prácticas no se centran tanto en los métodos de enseñanza, sino que se consideran como un campo para la transmisión de una disciplina particular. Por su parte, las prácticas pedagógicas tecnicistas son consideradas como un campo de aplicación de técnicas y métodos estandarizados. (p. 97)

Las prácticas pedagógicas desde lo técnico, parten de los principios del conductismo y el neo conductismo, mediadas por los estímulos que provoca el profesor en los alumnos a través de diferentes técnicas y métodos, lo cual significa trivializar el proceso de enseñanza de las matemáticas, en la mayoría de los casos, con algoritmos en la solución de problemas que solo sirven de entrenamiento; mientras que, las prácticas pedagógicas desde una perspectiva academicista, tratan de impartir la mayor cantidad de conocimientos, metódicamente dispuestos en una rígida planificación, en un ambiente ordenado y llevado a cabo con detenimiento en los más pequeños detalles.

Para Rodríguez (citado en Del Valle, 2017), si se parte de una visión academicista del currículo, la práctica pedagógica será "academicista racionalista", es decir, la enseñanza se centrará en los contenidos como forma de saber. (p. 98). En relación con lo anterior, Rodríguez (2007) señala la deliberación ante las circunstancias concretas de las actividades educativas y de aprendizaje, en lugar de enfocarlo en aspectos teóricos, enfocándose más en lo técnico y parte de los principios del conductismo y el neoconductismo, es decir, mediada por estímulos del maestro hacia el estudiante.

La práctica busca fines morales por parte del maestro, acercándose a las exigencias del enfoque crítico social, donde las prácticas pedagógicas están dirigidas a la comprensión de las situaciones humanas de interacción. Pero en ese acercamiento que hacen los autores y de

una manera más clara y precisa, Rodríguez (citado en Del Valle, 2017), donde el autor teoriza las prácticas pedagógicas desde una perspectiva crítica que implica reflexionar sobre los factores institucionales, sociales, ideológicos, políticos y culturales. Aquí, el autor unifica los conocimientos teóricos y prácticos que posee el maestro para la transformación de su práctica y de la sociedad.

En efecto, la práctica pedagógica concebida desde una perspectiva crítica intenta liberar la enseñanza de los discursos hegemónicos y represivos, con el fin de lograr la emancipación (autonomía, libertad y con autodeterminación) del ser humano; de esta forma, los alumnos deben lograr asumir la responsabilidad de sus propias vidas.

Ahora bien, al sintetizar esta definición, la práctica pedagógica se refiere a la construcción de formas de ver la realidad y el establecimiento de diálogos entre diferentes saberes, a partir de la experiencia misma del maestro en el mundo escolar. Aquí, se trata de un ejercicio de formación y construcción de experiencias originadas de la interacción entre el maestro, los alumnos y otros agentes educativos, al impulsar al estudiante a la transformación de sí mismo, de su actividad y su propio conocimiento.

Al teorizar en la dimensión de las prácticas pedagógicas, como arista fundamental de investigación y que relaciona la pedagogía crítica, está el reconocimiento del otro y con la vulnerabilidad educativa, que hace referencia al concepto, involucrando personas, en este caso, actores educativos que experimentan una serie de dificultades, marcadas a lo largo de su trayectoria escolar, que les impiden sacar beneficio y utilidad de lo que se aprende, en función de un "currículo propuesto" en la actualidad y las enseñanzas que el maestro, o profesor, genera dentro del aula de clase. La presencia de factores del contexto presenta a los actores las barreras en su paso por la educación formal, como es el caso de barreras emocionales, familiares, interpersonales, relacionadas con el proceso de enseñanza y aprendizaje o con el clima institucional en el que participan como actores pasivos y oprimidos. Estas barreras pueden estar acompañadas de factores complejos y profundos, lleván-

dolos al fracaso escolar y la deserción o, más grave aún, la separación del proceso educativo.

El desarrollo de la práctica pedagógica genera otro aspecto de análisis como es la motivación en el aprendizaje matemático, regulando la dirección, intensidad y persistencia delcomportamiento humano. Kanfer *et al*., (2000), establece unas metas, emprende tareas para alcanzarlas e invierte esfuerzos. La teoría de la autodeterminación afirma que el comportamiento humano está motivado por tres necesidades psicológicas: autonomía, competencia y relación con los demás (Deci y Ryan, 1985). Según esta teoría, existen tres tipos de motivación: 1. Desmotivación, cuando no existe una razón para realizar la actividad; 2. Motivación extrínseca, cuando los motivos son externos a ella y 3. Motivación intrínseca, cuando se realiza una actividad por el placer y la satisfacción que se experimentan. Cuando los motivos por los que realizar una actividad son internos al alumno, por tanto, se caracteriza porser más intensa y duradera.

Otro aspecto de cuidado está en las formas de control definidas desde los procesos dinámicos, como un imaginario instituido, como lo mencionan los autores desde una investigación situada, tal es el caso de Murcia (2021), al visibilizar las posiciones de que están presentes en las prácticas hegemónicas y son candidatas a un proceso de resignificación.

Estas formas de control asumen la vida cotidiana desde el ser y el hacer, están presentes en prácticas pedagógicas tradicionales o llamadas convencionales, prácticas que repiten los procesos pedagógicos, donde el maestro ha generado el imaginario social, de acuerdo con criterios de la educabilidad como escenario de control y expresión de poder, en donde él, en la mayoría de los casos, controla los procesos educativos e invisibiliza la participación de otros actores sociales como son los alumnos, pues el propósito es reforzar la autoridad de los que gobiernan. Es una educación diseñada para mantener las cosas tal como están, una educación que resiste el cambio y no permite transformación.

El modelo conductista está basado en la fijación y control de los objetivos. La mediación pedagógica desarrolla formas de control social, cuyo vehículo es el discurso con el que se transmite y adquiere el conocimiento. En este sentido, el discurso pedagógico recontextualiza alsujeto cognitivo y lo normaliza con el grupo social. Según los trabajos de Bernstein (1988), es importante el control del dispositivo pedagógico para la reproducción, en el sistema escolar, de distintas formas de desigualdad. Dichas formas han sido radicalizadas por las transformaciones curriculares que priorizan la mediación pedagógica por competencias.

Las prácticas pedagógicas como una construcción simbólica

Desde el proceso investigativo, es importante empezar definiendo un concepto importante que ha permitido visibilizar dos coordenadas en la investigación: las coordenadas de la práctica pedagógica y del proceso de formación y, con ellas, las categorías que permean el problema de investigación como un objeto simbólico que se mueve desde un mundo dado, socio histórico a un mundo construido. Murcia y Ocampo (2014) realizan un análisis en términos de la educabilidad. La escuela es asumida como un escenario simbólico devenido de las significaciones sociales y, por tanto, para ellos, la escuela es una institución que está conformada y configurada a partir de las motivaciones y creencias de la sociedad sobre el ser humano y el mundo. Configuración fundamentada en el marco de los acuerdos sociales sobre las dimensiones del imaginario social (las formas de ser/hacer de los actores sociales y las formas de decir/representar).

> En lugar de investigar meramente los presupuestos generales del conocimiento científico del mundo, había que delimitar con precisión las diversas formas fundamentales de 'comprensión' del mundo y aprehender con la mayor penetración posible cada una de ellas en su tendencia y forma espiritual peculiares. (Cassirer, 1971, p. 7)

Cassirer (1971) llama "función simbólica" a la "capacidad específica del ser humano por la que este crea cultura". Su efecto propio e inmediato es la "forma simbólica", o "símbolo", como el lugar donde confluyen la impresión y expresión, creando así un universo cultural en el que nos movemos. Para el autor, lo simbólico no solo es una construcción mental, sino que implica una función dinámica y energética que permite crear una realidad y representar al yo, un mundo y en su propio mundo. El comprender la función simbólica se produce cuando cada conciencia humana crea símbolos especiales y pueden representar algo universalmente válido, donde las formas simbólicas como la ciencia, el lenguaje, las matemáticas e incluso las artes revelan desde lo interior a lo exterior la síntesis del mundo.

Las prácticas pedagógicas y los procesos de formación muestran imaginarios desde aquellas formas de ser/hacer; sin embargo, en la construcción simbólica están las dimensiones reflexivas, que comienzan a ser importantes en los procesos de transformación de la realidad y en el quehacer del ser docente. Por tanto, en la investigación será necesario analizar, desde las prácticas pedagógicas, aquellas coordenadas (la clase; el reconocimiento del otro, el ejercicio del ser docente, la planeación y las herramientas didácticas) más relevantes en términos de importancia social y con respecto a los procesos de formación, las coordenadas (la clase, la motivación e interés, el descanso y la reproducción de lo aprendido).

Bajo el concepto de aprendizaje situado, en la perspectiva analítica expuesta por Lave y Wenger (1998), existen dos elementos relevantes que pueden estar relacionados: la participación periférica legítima y la comunidad de práctica, siendo la participación periférica un proceso por el cual los principiantes aprenden en la comunidad de práctica y que, gradualmente, se transforman en sus integrantes, contribuyendo al objetivo común y que, posteriormente, se transforman en sus integrantes, aportando diversas perspectivas, involucrándose en acciones y relaciones sociales. Situación propicia para que los profesores, mediante consensos, logren resolver los problemas de la práctica pedagógica.

Según la perspectiva analítica, se interioriza teóricamente a la escuela desde los imaginarios sociales y la investigación situada, donde la experiencia (criterios de existencia en el mundo de lo vivido), el concepto de la práctica (referente a todo lo que somos), y la constante creación (humanizar de una manera exclusiva), son tres conceptos de la cognición situada que se articulan de una manera sociohistórica.

La investigación y el aprendizaje en el lugar de interés posibilitan una conexión entre estos conceptos y, en consecuencia, apreciar el impacto de la adopción de estrategias innovadoras para la enseñanza y el aprendizaje en el que se reconozca la íntima conexión entre afectividad y cognición. Es una estrategia que debe ser utilizada en los procesos de reflexión con los profesores.

La investigación aplicada sobre la aproximación situada del aprendizaje ha permitido mostrar que el aprendizaje basado en el hacer, las comunidades de práctica y el contexto promueven el compromiso con la tarea y favorecen la construcción de significados de una forma más auténtica.

La relación estrecha de las comunidades de práctica con el aprendizaje y la investigación situados se fundamentan desde el aprendizaje y la enseñanza, a partir de los mismos elementos de una comunidad de práctica: la pertinencia, participación y praxis, elementos que se deben reflexionar al identificar las prácticas pedagógicas susceptibles de mejora bajo la visión de nuevas prácticas educativas auténticas. Reflexión, como resultado de la relación entre la investigación situada, el aprendizaje situado con la comunidad de prácticas.

La investigación y el aprendizaje situado, de una o de otra manera, buscan establecer críticas a la formación tradicional, por ejemplo, la relativización de las estructuras formales de aprendizaje, las actuales estrategias de promoción, por su orientación demasiado individualizada; la puesta en duda de la figura protagonista de las instituciones; pero, también, desde el lado de las fortalezas de la investigación situada

y el aprendizaje situado está la alternativa a la escuela tradicional (pone al alumno como verdadero protagonista de su formación).

Desde la perspectiva de la investigación situada, hacer investigación en situación es considerar una nueva escuela con posibilidades de realización, pero se hace necesario que el profesor esté en sintonía con estas realidades o contextos, reflexionando constantemente en su quehacer educativo y su práctica pedagógica, mirándose también al interior de sí mismo, develando también su interés por perfeccionarse para contribuir al mejoramiento del ejercicio docente.

El enfoque interpretativo

El enfoque interpretativo es considerado por Weber (2014) como una perspectiva viable desde lo social, permitiendo abordar un problema mediante una reconstrucción del relato de los actores sociales. Este reconocimiento se fundamenta en la educación como un componente fundamental de la cultura y, de esta manera, en la comprensión de sistemas simbólicos que generan un contexto en el que los individuos interactúan e interactúan (Geertz, 1992).

Reconstrucción que posibilitará, desde la investigación presenciada, experimentar la vivencia pedagógica con todos los actores sociales, debido a que dicha reconstrucción es posible si se escucha a los actores. Por tanto, al ser la investigación en curso de tipo educativo, la narrativa es relevante para lograr los objetivos.

El enfoque interpretativo en las ciencias sociales contribuye a comprender cómo la interpretación implica la construcción de sentido, y proporciona los métodos para construir ese sentido de carácter material y simbólico. El enfoque interpretativo en investigación social tiene doble propósito: interpreta la realidad e interpreta cómo se construye esa realidad.

Desde las consideraciones teóricas metodológicas, Vain (2012) resalta tres aproximaciones de gran utilidad en el estudio que permi-

tieron relacionar el enfoque interpretativo con el EOS a partir de la investigación narrativa, considerada válida para el desarrollo de investigaciones de carácter educativo: 1. Explicar o declarar el sentido de algo y, principalmente, el de un texto, 2. Explicar acciones, dichos o sucesos que pueden ser entendidos de diferentes modos, y 3. Concebir, ordenar o expresar de un modo personal la realidad.

Las características del enfoque Interpretativista, según Corbetta (2007), se sintetizan así:

Desde lo ontológico: existencia de un Constructivismo (el mundo conocible es el de los significados); de acuerdo con la base de la investigación social actual, está caracterizado por el Relativismo, Subjetivismo. La realidad está construida en un contexto, un universo y por un observador.

Desde lo epistemológico: ausencia de dualismo/objetividad. El investigador y el objeto de investigación están relacionados entre sí; es una ciencia interpretativa en busca de significado. El objetivo es la comprensión; de acuerdo con la base de la investigación social actual, está caracterizado por ser transaccional/subjetivista. Crea los hallazgos.

Desde lo metodológico: existe una interacción empática entre investigador y objeto de investigación. El conocimiento procede de la realidad estudiada; de acuerdo con la base de la investigación social actual, está caracterizado por ser hermenéutico/dialéctico.

Desde la perspectiva investigativa, el enfoque será de gran utilidad, ya que permitirá generar un conocimiento práctico enfocado en la interacción humana.

El Enfoque Ontosemiótico y los criterios de idoneidad

Una de las tareas más utilizadas en Iberoamérica, de acuerdo con Godino (2022), al analizar la teoría de la educación matemática, surge de la necesidad de articular los enfoques cognitivos con la teoría antro-

pológica. Es decir, el significado del objeto institucional y personal del objeto matemático.

El conocimiento matemático tiene en cuenta dos dimensiones: el conocimiento objetivo (institucional) y el conocimiento subjetivo (develado de la persona), por lo que desde el EOS se busca integrar las dos dimensiones de manera dialéctica. Aquí, se relacionan las prácticas matemáticas (prácticas operativas y discursivas) al definirse como un sistema teórico inclusivo, porque permite articular diversas aproximaciones y modelos teóricos usados en la investigación en Educación Matemática.

El nombre del EOS relaciona la ontología y la semiótica. La ontología es una rama de la filosofía, se preocupa del ser y la naturaleza de los objetos. En el caso de la ontología, el interés es el objeto matemático y la preocupación es averiguar la naturaleza de los conceptos matemáticos, mientras que la semiótica, como disciplina de los signos, los símbolos y el lenguaje, presenta un interés íntimamente ligado a las representaciones y al significado a partir de las relaciones.

En cuanto a la idoneidad didáctica, esta hace referencia al proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. El foco de atención no es el profesor, es el proceso de instrucción matemática. Aparecen distintas dimensiones principales, se califica más o menos idóneo, apareciendo los criterios de idoneidad, los cuales son aspectos valorativos para hacer las cosas, siempre y cuando el proceso de instrucción tenga una idoneidad alta. Estos criterios son: emocional, interaccional, ecológico o de adaptación, mediacional (al revisar la disponibilidad), epistémico y cognitivo.

Según Breda *et al.* (2018), el EOS es un sistema teórico inclusivo que trata de articular diversas aproximaciones y modelos teóricos usados en la investigación en Educación Matemática a partir de presupuestos antropológicos y semióticos sobre las matemáticas y su enseñanza, los cuales son valorados a partir de criterios de idoneidad (grados que permiten calificar un proceso de instrucción como óptimo o

adecuado para conseguir la adaptación entre el aprendizaje, la enseñanza y el entorno).

Cuando los profesores son claramente valorativos, en virtud de las opiniones, se puede inferir cuáles son los criterios. Los comentarios surgen de una idea propia de la experiencia, pero también es una idea que está en el ambiente, sobre ciertas tendencias actuales de la acción de las matemáticas. Por tanto, estos criterios son individuales (personales), pero, por aparte, son colectivos (sociales) y se basan en un cierto consenso que los valora positivamente.

Las comunidades de práctica y los criterios de Idoneidad didáctica

Una comunidad de prácticas se define como un espacio en el que se fomenta el aprendizaje colaborativo, la transversalidad, la colaboración, el compartir conocimientos y la innovación entre personas con un interés concreto y común. Esto es, una comunidad con un propósito común, un compromiso mutuo, en el que se comparten los recursos y se genera sentido de pertenencia.

De acuerdo con la revisión de la literatura en relación con la temática de comunidad de práctica, estas se pueden promover por organizaciones o los participantes. Para el caso de la investigación en curso, esta comunidad será promovida por los participantes (profesores de Básica Primaria).

Según Wenger (1998), la comunidad de práctica es una forma de aprender en comunidad que busca conservar el conocimiento, mantener las prácticas y revisarlas. La idea básica de las comunidades de práctica es que todo el conocimiento y aprendizaje es un acto social, es un acto que realizamos entre varias personas. Una comunidad de práctica es un grupo de personas que comparten un mismo interés y conocimiento, y quieren profundizar en sus conocimientos.

Es cierto que se habla de comunidades de práctica y comunidades de interés. La comunidad de práctica es la de las personas que ya

tienen un conocimiento y una experiencia previa, y la de interés es de aquellas personas que se están introduciendo en el nuevo campo de conocimientos. La investigación busca una comunidad de práctica, pero necesariamente estará relacionada con los intereses de la comunidad educativa.

Las comunidades de práctica parten de un propósito común, un interés común. Este propósito se refleja en los objetivos de la investigación, permitiendo establecer una relación de confianza entre los profesores con el fin de obtener un conocimiento tácito, es decir, el conocimiento que no está o no se encuentra en los libros, el conocimiento que da la experiencia diaria, resolviendo problemas y reflexionando sobre la práctica pedagógica y el quehacer del profesor, que buscan resignificar su práctica a partir de la reflexión.

Al hablar de tipos de comunidades de práctica, hay dos: las dirigidas, que cumplen con un propósito establecido por una organización; y las autoorganizadas, aquellas que se conforman espontáneamente con personas interesadas en una determinada área de conocimiento, y se reúnen y se ponen de acuerdo para profundizar y aprender.

Uno de los objetivos de la investigación está en la conformación de una comunidad de práctica, donde las actividades de manera concreta son: 1. Reunirse para debatir sobre temas del área de conocimiento de manera dirigida. 2. Formarse de manera interna (con los propios miembros de la comunidad educativa), sin embargo, queda en la posibilidad de tener una oportunidad para interactuar con personas externas (por formadores externos). 3. Debatir. 4. Proponerse retos y actividades (construir, producir un documento, socializar a otras comunidades, entre otros).

La conformación de la comunidad de prácticas estará direccionada desde un EOS que, según Lesson Study (Pérez y Soto. 2011) se relaciona el concepto y el desarrollo de esta como una estrategia.

La comunidad de prácticas da resultado cuando los que la conforman comparten aprendizajes a partir de experiencias prácticas, es decir,

preparan un conjunto de actividades, temas, reflexiones, correcciones, las implementan, ven cómo va, y después reflexionan cómo ha ido, qué cambios harían, qué les ha gustado, etc. A partir de aquí, lo que se hace luego es mostrar y socializar sus reflexiones, tanto cuando planifican o cuando reflexionan sobre su experiencia; y lo que se hace ver a los participantes es qué hay debajo de sus reflexiones.

De aquí que todo esto se reinterpreta en términos de criterios de idoneidad didáctica (criterios que se analizarán durante el trabajo de campo de la investigación desde el EOS).

Podríamos decir que las Lesson Studies son un sistema de aprendizaje de los docentes, un conjunto de prácticas, hábitos mentales, relaciones interpersonales, estructuras y herramientas que ayudan a los docentes a trabajar en colaboración y a mejorar su práctica (Chokshi y Fernández, 2004). Por tanto, las Lesson Study son un proceso dirigido a mejorar tanto la práctica educativa como la investigación: la práctica para cambiar y la investigación para comprender mejor las prácticas.

La relación que existe entre la comunidad de prácticas y los criterios de idoneidad se presenta cuando los docentes revisan y reformulan la estructura metodológica que usan los contenidos que enseñan, el aprendizaje del alumnado, y la mejora en el conocimiento profesional de los profesores, como consecuencia de un estudio con carácter cooperativo que sus participantes realizan (Pérez y Soto, 2011).

Los criterios de idoneidad son útiles en los momentos a priori, al orientar cómo se deben hacer las cosas; y a posteriori, al valorar el proceso de la formación o la enseñanza efectivamente implementado.

En el EOS se consideran los siguientes criterios de idoneidad didáctica (Font *et al*., 2007): 1. Idoneidad Epistémica, para valorar si las matemáticas que están siendo enseñadas son "buenas matemáticas". 2. Idoneidad Cognitiva, para valorar en primer lugar los saberes previos y posteriores al proceso, si los aprendizajes adquiridos están cerca de lo que se pretendía enseñar. 3. Idoneidad Interaccional, para valorar si las interacciones resuelven dudas y dificultades de los

alumnos. 4. Idoneidad Mediacional, para valorar la adecuación de los recursos materiales y temporales utilizados en el proceso enseñanza. 5. Idoneidad Emocional, para valorar la implicación (intereses, motivaciones) de los alumnos durante el proceso de enseñanza. 6. Idoneidad Ecológica, para valorar la adecuación del proceso de enseñanza al PEI, las directrices curriculares, las condiciones del entorno social. Criterios que se analizan con mayor detalle y se han referenciado desde la página web del EOS (enfoque Ontosemiotico del Conocimiento y las Instrucción matematica: https://enfoqueontosemiotico.ugr.es/).

"Las comunidades de práctica no son coherentes, ni incoherentes con el enfoque ontosemiótico" (Font *et al.*, 2010, p. 16). Las comunidades de práctica no afectan para nada, básicamente se habla desde una perspectiva institucional. Una comunidad de práctica presenta muchas versiones, pero, para el presente estudio, las comunidades de práctica se forman cuando existe una práctica compartida en la actividad, se interpreta una visión institucional, es un colectivo de profesores que están en formación y, como trabajan en una misma institución, tienen una réplica compartida.

Para la investigación, la comunidad de práctica se conformará al tener un grupo de docentes en la escuela, dispuestos a reunirse y discutir con ellos y, al estar en la misma escuela, comparten una misma práctica, quienes buscan una práctica mejor, siendo asumida por todo el colectivo. Una institución está constituida por las personas involucradas en una misma clase de situaciones problemáticas; el compromiso mutuo con la misma problemática conlleva a realizar unas prácticas sociales que suelen tener rasgos particulares, y son generalmente condicionadas por sus instrumentos disponibles, reglas y modos de funcionamiento (Godino *et al.*, 2012).

Filosofía, epistemología y desarrollo de las matemáticas

Otro aspecto a tener en cuenta en la educación matemática está relacionado con su filosofía, epistemología y desarrollo en el contexto. En

este sentido, el desarrollo histórico de las matemáticas se ha convertido en un elemento fundamental en el análisis de su enseñanza y, en especial, la formación de los educadores. Es decir, una mayor intervención de la historia de las matemáticas en su enseñanza revela la existencia de modificaciones y transformaciones en la percepción que se tiene de la ontología, es decir, la naturaleza misma de las matemáticas.

En este sentido, la filosofía de la educación matemática, más que una parte de la filosofía, tendría un sentido pragmático integrado a la misma educación matemática. En este aspecto está el punto de vista que asume Ernest (1994):

> Mi posición es que la filosofía de la educación matemática es primariamente una parte de la educación matemática. Se trata de una perspectiva sobre los problemas y asuntos de la educación matemática, pero que integra y aplica los métodos y conceptos de la filosofía. (p. 23)

Con lo anterior se puede decir entonces que el primero en introducir una visión crítica del paradigma de las matemáticas como verdades infalibles y, siguiendo una estructuración axiomático-deductiva, fue Lakatos a finales de los años sesenta.

Por tanto, desde la teorización y conceptualización está la posición de una visión falibilista (la posibilidad de que una proposición dada puede ser negada) de las matemáticas con varias implicaciones. Ernest (1994) la resume como:

> El establecimiento del conocimiento matemático como falible y cuasi empírico significa que las matemáticas, no están herméticamente selladas y separadas de otras áreas del conocimiento, la actividad y los valores humanos. Esto significa que, en las matemáticas, al igual que en las ciencias y otras áreas del conocimiento humano, el contexto de descubrimiento y de justificación se penetran mutuamente. Consecuentemente, no se les puede negar a los asuntos sociales, culturales y éticos un impacto sobre las matemáticas y el conocimiento matemático y

> debe admitirse con un rol esencial y constitutivo en la naturaleza del conocimiento matemático. (p. 34)

Aunque las nuevas tendencias en la Educación Matemática favorecen un mejor aprovechamiento intelectual y formativo de la historia, todavía es necesario vincular con mayor énfasis la historia de las matemáticas y las ciencias, para propiciar procesos de enseñanza y aprendizaje contextualizados desde una perspectiva histórica, social, cultural y empírica de la naturaleza de las matemáticas y su práctica pedagógica.

El Pensamiento espacial y los sistemas geométricos en básica primaria

Según los *Lineamientos curriculares* del MEN (1998), se consideran los procesos generales desde el aprendizaje, los conocimientos básicos de los procesos que desarrollan el pensamiento matemático y el contexto en el que los estudiantes y profesores entienden y aprenden matemáticas.

A partir de las mallas curriculares de la Básica Primaria para el área de matemáticas, están en juego los estándares, los saberes, las competencias, los desempeños y las actividades de aprendizaje y evaluación. Los *Lineamientos curriculares* (MEN, 1998, p. 18) son el pretexto para el diseño de las mallas curriculares, que conllevan a estructurar los conocimientos básicos desde el pensamiento espacial y sistemas geométricos, con conocimientos para la geometría activa (que parte de la actividad del alumno y su confrontación con el mundo), cuerpos, superficies y líneas, ángulos, representación bidimensional del espacio tridimensional y las transformaciones a partir del movimiento.

Resulta importante relacionar la didáctica de la geometría con experiencias constructivistas y crítico sociales, lo que permitirá determinar dificultades en el desarrollo del pensamiento espacial y los sistemas geométricos. A partir de las experiencias de aprendizaje

de los estudiantes, bajo los hallazgos encontrados sobre la enseñanza del pensamiento espacial y los sistemas geométricos, los cuales inciden de forma directa e indirecta en la práctica pedagógica del maestro y la formación integral de los estudiantes, se permite a los profesores hacer una reflexión sobre las prácticas pedagógicas desarrolladas en las diferentes clases con sus alumnos.

Para lograr una eficiente interpretación de lo anterior, es conveniente teorizar y relacionar el Pensamiento Espacial y los Sistemas Geométricos con 3 elementos conceptuales: la concepción de espacio en la infancia, los Estándares Básicos de Competencias y los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA). Para lo anterior, se presenta un esquema que resume el pensamiento espacial y los sistemas geométricos desde los tópicos en estudio: los conceptos básicos, aplicaciones, modelos, concepciones, lineamientos curriculares, estándares curriculares y los derechos básicos de aprendizaje.

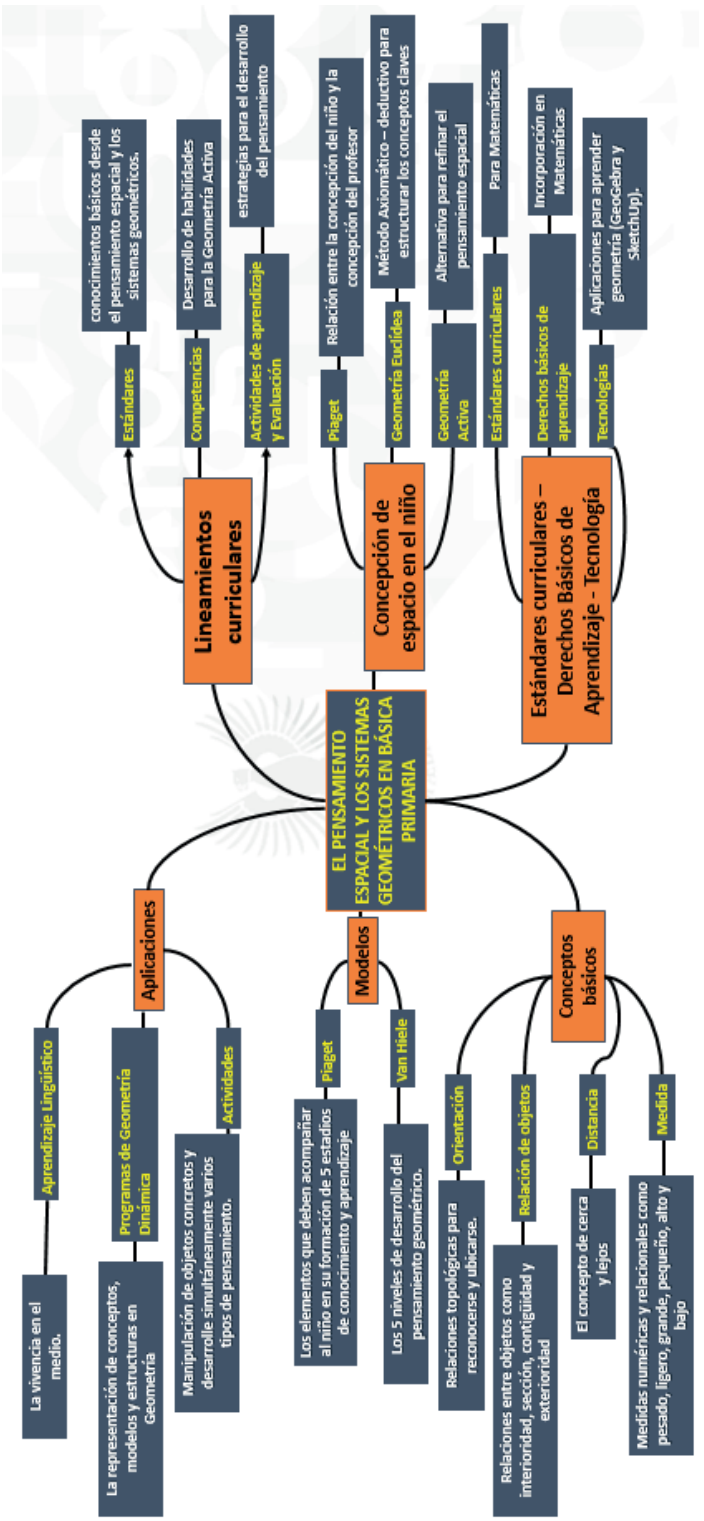


Figura 2. El pensamiento espacial y los sistemas geométricos en básica primaria. *Nota*. Elaboración propia.

Es importante mencionar los aspectos a intervenir para la reflexión, el análisis de las prácticas pedagógicas de los profesores cuando se aborda el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, por tanto, en este apartado se da a conocer el esquema propuesto desde el consenso con docentes, a partir de la reflexión y problematización, tal como se muestra en el esquema Elementos geométricos a intervenir en la investigación.

Dicho esquema dio paso al diseño de tres secuencias didácticas las cuales se mencionan en el esquema y se sintetiza en la tabla 1. Elementos geométricos a intervenir en la investigación: la secuencia didáctica 1. En los grados primero y segundo, la secuencia didáctica 2. En el grado tercero y cuarto y la secuencia didáctica 3. En grado quinto de primaria en la Institución Educativa Municipal Libertad.

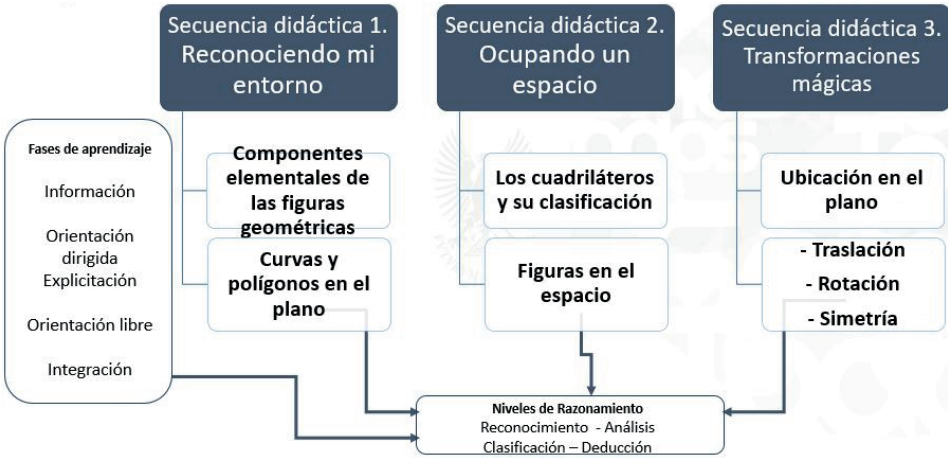


Figura 3. Elementos geométricos a intervenir en la investigación.

Nota: adaptación realizada desde el contenido temático presente en el libro de Godino y Ruiz (2002) Geometría y su didáctica para maestros, para la enseñanza de la geometría en Básica Primaria.

Tabla 1. Elementos geométricos a intervenir en la investigación.

Secuencia Didáctica 1 Reconociendo mi entorno	**Secuencia Didáctica 2 Ocupando un espacio**	**Secuencia Didáctica 3 Transformaciones mágicas**
Grado: primero y segundo	**Grado: tercero y cuarto**	**Grado: quinto**
Componentes elementales de las figuras geométricas Puntos, rectas, planos y espacio Segmentos y ángulos Curvas y polígonos en el plano Curvas y regiones Curvas poligonales y polígonos	**Los cuadriláteros y su clasificación** Descripciones y propiedades de los cuadriláteros **Figuras en el espacio** Los poliedros y su clasificación	**Localización y relaciones espaciales** Localización de puntos: sistema de coordenadas cartesianas **Movimientos rígidos Traslaciones** Giros Simetrías

Nota. Elaboración propia.

La concepción de espacio y el desarrollo del pensamiento espacial y sistemas geométricos en niños

El pensamiento espacial es fundamental en el aprendizaje geométrico de los niños. La didáctica debe promover la comprensión de sistemas geométricos. Autores en educación proponen estrategias para desarrollar estas habilidades en el aula. El pensamiento espacial es crucial para la resolución de problemas matemáticos y la comprensión de formas y figuras. Desarrollar estas habilidades desde temprana edad contribuye al éxito en matemáticas y las diferentes ciencias en general.

El desarrollo del pensamiento espacial implica la percepción, visualización y comprensión de formas tridimensionales. Los niños pueden mejorar estas habilidades a través de actividades que fomenten la rotación mental y la representación espacial.

Los sistemas geométricos son fundamentales en la enseñanza de geometría. Los docentes deben promover la comprensión de relaciones

espaciales y propiedades geométricas. Las diferentes estrategias didácticas favorecen el aprendizaje significativo de estos conceptos, como el uso de material concreto, la resolución de problemas espaciales y el empleo de tecnologías que favorecen el desarrollo del pensamiento espacial en niños. La modelización y visualización son herramientas clave en este proceso.

Diferentes teorías, como, por ejemplo, la de Piaget y la de Vygotsky, ofrecen perspectivas en el desarrollo del pensamiento espacial. Comprender estas teorías es fundamental para diseñar estrategias pedagógicas efectivas. El uso de aplicaciones interactivas y *software* educativo puede potenciar el desarrollo del pensamiento espacial en niños. Estas herramientas permiten la exploración virtual de figuras geométricas y la resolución de problemas espaciales de forma dinámica.

En la educación primaria, el promover el desarrollo del pensamiento espacial a través de actividades que fomenten la exploración geométrica y resolución de problemas espaciales fortalecen las bases para un aprendizaje matemático futuro.

La evaluación del pensamiento espacial en niños requiere el uso de pruebas específicas que permitan identificar el nivel de comprensión de conceptos geométricos y relaciones espaciales. Estas evaluaciones son fundamentales para adaptar la enseñanza a las necesidades de los estudiantes.

Al analizar a Piaget (2019), la formación en geometría en los niños no solamente se encuentra relacionada con la concepción que tienen ellos, también está la concepción de sus profesores. Juega un papel muy importante la concepción que tiene el profesor frente a la naturaleza del conocimiento científico y la relación con el conocimiento cotidiano.

Desde lo metodológico, tradicionalmente se ha caracterizado por ser algorítmica, empleando el método axiomático-deductivo para estructurar los conceptos claves como puntos, rectas, segmentos, planos, semiplanos, figuras geométricas en el plano y el espacio, donde lo importante era mecanizar procesos, memorizar propiedades

y fórmulas, como también, aprenderse un algoritmo con el objetivo de desarrollar el problema geométrico presentado en el momento y, dejando atrás la verdadera tarea del maestro, propiciar el desarrollo del pensamiento espacial y los sistemas geométricos (característico de la geometría euclidiana).

La geometría euclidiana fue la primera rama de las matemáticas en ser organizada de manera lógica y luego, la geometría activa se presenta como una alternativa para refinar el pensamiento espacial.

Con el movimiento de la llamada "Matemática Moderna" se pretendió dar un cambio de rumbo en la Educación Matemática, basada en la concepción estructuralista. Según Vasco (1992), la propuesta de la Geometría Activa. Se analiza, por tanto, en los diferentes trabajos y han permitido lograr una reflexión acerca de los temas pedagógicos de la geometría como elementos en la formación integral del individuo, y su énfasis en el Pensamiento Geométrico y los Sistemas Geométricos. Por ejemplo, existen estrategias mediadas por la lúdica, la comunicación y la tecnología, tal como lo analiza Suárez *et al.* (2019), al reflexionar y dar a conocer una propuesta tecnológica para el desarrollo del Pensamiento Espacial y los Sistemas Geométricos a partir de la síntesis del enfoque constructivista y cognitivo en programas de investigación en Educación Matemática para alumnos que se encuentran aprendiendo matemáticas.

Los autores consideran importante que los docentes mejoren en el uso de aplicaciones para aprender geometría, de tal manera que dicho aprendizaje les permita desarrollar, implementar y evaluar ambientes de aprendizaje en los que los estudiantes exploren y manejen los diversos sistemas semióticos de representación que les permita construir los conceptos geométricos.

El auge de actividades integradas posibilita que el estudiante interactúe de manera continua, manipule objetos concretos (preferiblemente concebidos por él), reflexione acerca de sus características y, por último, desarrolle simultáneamente diversos tipos de pensamiento. Desde el

objetivo del estudio de investigación, se resalta el propósito de los autores al proponer estrategias de mejora para aprender la matemática desde el pensamiento espacial.

Adicionalmente, los trabajos que han influenciado este desarrollo están contemplados en los Estándares Curriculares de Matemáticas, acompañados de los DBA y la incorporación de las nuevas tecnologías al currículo de las matemáticas, las cuales se mencionan en la plataforma "Todos Aprender" de acuerdo con el grado escolar del MEN.

En cuanto a la construcción de la idea del espacio, esta se relaciona con la idea de tiempo. Esta relación está asociada con la construcción del esquema de objeto y su conservación, el referente de la forma y figura desde las características más elementales de la inteligencia censo-motriz. Piaget la expresa en estos términos:

> ¿Qué es en realidad el esquema de un objeto? Es, en parte esencial, un esquema de la inteligencia": tener la noción del objeto implica atribuir la figura percibida a un sostén substancial, tal que la figura y la substancia de que ella es índice sigan existiendo fuera del campo perceptivo. La permanencia del objeto, considerado desde este ángulo, no es solamente un producto de la inteligencia, sino que incluso constituye la primera de esas nociones fundamentales de conservación … Pero, por el hecho de que se conserva y que incluso se reduce a esta conservación' como tal, el objeto sólido (el único que cabe considerar por ahora) conserva también sus dimensiones y su forma. Ahora bien, la constancia de las formas y de la magnitud es un esquema que procede de la percepción, tanto como de la inteligencia. Sobre entiéndase, finalmente, que tanto bajo las especies de la constancia perceptiva como bajo las de la conservación más allá de las fronteras del actual campo perceptivo, el objeto está ligado a una serie de hábitos motores, a la vez fuentes y efectos de la construcción de este esquema. Adviértase así cómo ese objeto puede aclarar las verdaderas relaciones entre la inteligencia, la percepción y el hábito. (Piaget, 2019)

A partir de esta posición Piagetiana, se logran hacer las siguientes reflexiones respecto al pensamiento espacial:

- Se debe partir de la exploración del espacio tridimensional, es decir, del entorno que conoce el estudiante.
- Las características de los objetos se exploran principalmente a través de los sentidos del tacto y la vista.
- Es necesario involucrar al niño en ambientes creativos y lúdicos de aprendizaje (Piaget le llama la "Colección Figural").
- Se requiere realizar un proceso lúdico acompañado de juegos con objetos geométricos para que el niño desarrolle su imaginación.
- El uso del lenguaje natural del niño es importante en la etapa inicial de exploración.
- Se deben explorar primero las formas que ofrece el entorno, su representación y sus modelos, usando prioritariamente sólidos (figuras en tres dimensiones) y, por último, explorar las figuras planas, primero como figuras del espacio tridimensional y luego como partes del plano o espacio bidimensional.

Es necesario explotar y explorar diversos sistemas de representación, por ejemplo, origami estructural (palillos para armar figuras) y jugar con utensilios para experimentar medidas informales, de tal manera que el niño pueda desarrollar el pensamiento matemático, de tipo geométrico, métrico y numérico, prioritarios en su formación inicial.

El concepto *espacio* en educación infantil conlleva a reflexionar e interactuar integralmente con dos modelos y una concepción que, según Piaget (2019), permite conceptualizar el espacio con niños de Básica Primaria. Se trata del modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele, el modelo de la percepción del espacio de Hannoun, y la concepción del espacio en el niño.

Con esta conceptualización y reflexión, en relación con los dos modelos y a la concepción, un maestro tiene la oportunidad de conocer el nivel evolutivo de sus alumnos y, a partir de ahí, impulsar el desa-

rrollo adecuado y la formación. La finalidad de estos tres elementos posibilita la elaboración de un contenido como el concepto espacio. Por lo tanto, es necesario ser consciente del momento evolutivo en el que se encuentra el estudiante. De esta forma, el profesor debe ser consciente del nivel de cambios en el tiempo y de madurez de sus alumnos.

La idea de espacial se adquiere mediante la vivencia en el medio, así como un aprendizaje lingüístico. De este modo, el aprendizaje de las nociones espaciales no será diferente y se adquirirá de la misma manera, por ejemplo, el aprendizaje inicial en el niño con nociones básicas espaciales, como:

La orientación de un objeto o del propio cuerpo, en función de las tres dimensiones fundamentales de orientación, como lo es la lateralidad (izquierda o derecha), la profundidad (delante o detrás), la anterioridad (antes y después), la posición en el espacio en relación con la interioridad (estar dentro de un espacio) o la exterioridad (estar fuera de un espacio), la posición en el espacio en relación con otro objeto (alrededor, al centro).

La relación de más de un objeto dentro de un espacio, tales como: la interioridad (un objeto dentro de otro), la sección (un objeto parcialmente dentro de otro), la contigüidad (dos objetos son limitantes) y la exterioridad (los objetos no tienen espacio en común).

La distancia entre los dos objetos (cerca-lejos).

La medida del espacio, de forma numérica y de forma relacional a través de las matemáticas, por ejemplo: pesado, ligero, grande, pequeño, alto, bajo.

Por tanto, el espacio y tiempo en el niño son logros cognoscitivos adquiridos en su desarrollo, a lo largo de este, y son indispensables para saber quién es y dónde está.

Piaget (2019), en su obra acerca de su conceptualización del espacio, expone los elementos que deben acompañar al infante en su formación

desde cinco estadios de conocimiento y aprendizaje, tales como la percepción, la estructuración, la representación, la interpretación de las nociones de espacio y tiempo, así como sus relaciones.

Asimismo, Van Hiele propone cinco niveles de desarrollo del pensamiento geométrico, que muestran una forma de estructurar el aprendizaje de la geometría. Estos niveles son: visualización o reconocimiento, análisis, ordenación o clasificación, deducción formal y rigor.

En consecuencia, el pensamiento espacial se define como un conjunto de procesos cognitivos que permiten crear y manipular las representaciones mentales de los objetos del espacio. A partir de los siguientes momentos se logra caracterizar el pensamiento espacial:

Establecer relaciones topológicas y, con ello, realizar una reflexión sistemática de las propiedades de los cuerpos en virtud de su posición y relación con los demás, además le permitirá reconocerse y ubicarse.

En síntesis, los sistemas geométricos tienen tres aspectos: los elementos que constatan, las operaciones, las operaciones y las transformaciones con las que se combinan, y las relaciones entre ellos.

Se considera importante que los docentes mejoren en el uso de aplicaciones para aprender geometría que les permitan desarrollar, implementar y evaluar ambientes de aprendizaje en los que los estudiantes exploren y manejen los diversos sistemas semióticos de representación que les faculte para construir los conceptos geométricos.

Se establece que el pensamiento espacial involucra procesos cognitivos que ayudan a construir y manipulan las representaciones mentales de los objetos, las relaciones, transformaciones en un espacio determinado y su representación material, como lo sustenta Cattaneo (2013).

Se debe tener en cuenta que el "papel de la geometría es un tema permanente de la educación matemática en todos los niveles, desde la escuela elemental hasta la superior". Durante muchos años la geome-

tría ha sido el niño problema de los planes de estudio de matemáticas" (Steen, 1999, p. 186).

En la actualidad, existen programas de geometría dinámica que pueden ser utilizados como mediaciones para representar conceptos, modelos y estructuras en geometría. La integración de actividades permite que el estudiante interactúe constantemente, manipule objetos concretos (preferiblemente construidos por él), reflexione acerca de sus características y, por último, desarrolle simultáneamente varios tipos de pensamiento, para, así, mejorar el aprendizaje de la geometría espacial, como el resultado de las diferentes reflexiones de los docentes que buscan cambiar la manera de trabajar sus propias prácticas, buscando prácticas alternativas que garanticen la idoneidad del trabajo docente apoyado con nuevas estrategias, como los criterios de idoneidad que propone el EOS.

Los Estándares básicos de competencias de matemáticas para el pensamiento espacial y sistemas geométricos

- Estándares básicos de competencias de primero a tercero de primaria:
- Diferencio atributos y propiedades de objetos tridimensionales.
- Dibujo y describo cuerpos o figuras tridimensionales en distintas posiciones y tamaños.
- Reconozco nociones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad en distintos contextos y su condición relativa con respecto a diferentes sistemas de referencia.
- Represento el espacio circundante para establecer relaciones espaciales.
- Reconozco y aplico traslaciones y giros sobre una figura.
- Reconozco y valoro simetrías en distintos aspectos del arte y el diseño.
- Reconozco congruencia y semejanza entre figuras (ampliar, reducir).

- Realizo construcciones y diseños utilizando cuerpos y figuras geométricas tridimensionales y dibujos o figuras geométricas bidimensionales.
- Desarrollo habilidades para relacionar dirección, distancia y posición en el espacio.
- Estándares básicos de competencias de cuarto a quinto de primaria:
- Comparo y clasifico objetos tridimensionales de acuerdo con componentes (caras, lados) y propiedades.
- Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características.
- Identifico, represento y utilizo ángulos en giros, aberturas, inclinaciones, figuras, puntas y esquinas en situaciones estáticas y dinámicas.
- Utilizo sistemas de coordenadas para especificar localizaciones y describir relaciones espaciales.
- Identifico y justifico relaciones de congruencia y semejanza entre figuras.
- Construyo y descompongo figuras y sólidos a partir de condiciones dadas.
- Conjeturo y verifico los resultados de aplicar transformaciones a figuras en el plano para construir diseños.
- Construyo objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales y puedo realizar el proceso contrario en contextos de arte, diseño y arquitectura.

0.1 Los derechos básicos de aprendizaje de matemáticas para el pensamiento espacial y sistemas geométricos (Versión 2)

DBA – grado 1° primaria:

- Compara objetos del entorno y establece semejanzas y diferencias, empleando características geométricas de las formas bidimensionales y tridimensionales (curvo o recto, abierto o cerrado, plano o sólido, número de lados, número de caras, entre otros).

- Describe y representa trayectorias y posiciones de objetos y personas para orientar a otros o así mismo en el espacio circundante.

DBA – grado 2° primaria:

- Clasifica, describe y representa objetos del entorno a partir de sus propiedades geométricas para establecer relaciones entre las formas bidimensionales y tridimensionales.
- Describe desplazamientos y referencia la posición de un objeto mediante nociones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad en la solución de problemas.

DBA – grado 3° primaria:

- Describe y representa formas bidimensionales y tridimensionales de acuerdo con las propiedades geométricas.
- Formula y resuelve problemas relacionados con la posición, la dirección y el movimiento de objetos en el entorno.

DBA – grado 4° primaria:

- Identifica, describe y representa figuras bidimensionales y tridimensionales, y establece relaciones entre ellas.
- Identifica los movimientos realizados a una figura en el plano respecto a una posición o eje (rotación, traslación y simetría) y las modificaciones que pueden sufrir las formas (ampliación- reducción).

DBA – grado 5° primaria:

- Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y tridimensionalidad, y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas.
- Resuelve y propone situaciones en las que es necesario describir y localizar la posición y trayectoria de un objeto con referencia al plano cartesiano.

0.2 Los conocimientos matemáticos para el pensamiento espacial y los sistemas geométricos

Tabla 2. Figuras geométricas.

Figuras geométricas	Transformaciones geométricas. simetría y semejanza	Orientación espacial. sistemas de referencia
1. Componentes elementales de las figuras geométricas	**1. Localización y relaciones espaciales**	**1. Espacios y geometrías**
1.1 Puntos, rectas, planos y espacio	1.1. Localización de puntos: sistema de coordenadas cartesianas	1.1. Situación introductoria: modelizar el espacio
1.2 Segmentos y ángulos	**2. Movimientos rígidos: traslaciones, giros, simetrías, composición de movimientos**	1.2. Espacio sensible y espacio geométrico
2. Curvas y polígonos en el plano	2.1 Traslaciones	1.3 Diversos tipos de geometrías
2.1 Curvas y regiones	2.2 Giros	1.4 Topología
2.2 Curvas poligonales y polígonos	2.3 Simetrías	**2. Localización y relaciones espaciales**
3. Los triángulos y su clasificación	2.4 Composición de isometrías: la simetría con deslizamiento	2.1 Localización de puntos: sistema de coordenadas cartesianas
3.1 Definiciones y propiedades	**3. Patrones y simetrías**	2.2 Sistema de coordenadas polares
3.2 Clasificación de triángulos	3.1 Simetría axial	2.3 Sistemas globales de coordenadas para el posicionamiento de puntos sobre la superficie de la tierra
3.3 Elementos notables. Construcción	3.2 Simetría rotacional	**3. Mapas y planos topográficos**
4. Los cuadriláteros y su clasificación	3.3 Simetría central	3.1 Utilidad práctica de los mapas y planos
4.1 Descripciones y propiedades de los cuadriláteros	3.4 Cubrimientos regulares del plano. Frisos y mosaicos	3.2 Bases para la realización de los mapas: triangulación y proyección
5. Recubrimientos del plano con polígonos	4. Proporcionalidad geométrica.	3.3 La red de coordenadas geográficas
5.1 Teselaciones regulares del plano	4.1 Teorema de Thales	3.4 Las escalas
5.2 Teselaciones semirregulares del plano	**5. Transformaciones de semejanza**	3.5 Representación cartográfica: altimetría y planimetría
6. Figuras en el espacio	5.1 Homotecias	3.6 El rumbo y la orientación del mapa
6.1 Planos y líneas en el espacio	5.2 Semejanzas	
6.2 Curvas, superficies y sólidos		
6.3 Los poliedros y su clasificación		
6.4 Conos y cilindros		

Nota. Tomado de Díaz y Ruiz (2002).

Capítulo 4.

Reconstrucción y particularización de los criterios de idoneidad didáctica para la Geometría en el contexto investigativo

La Didáctica de la geometría implica una investigación profunda sobre los significados atribuidos a esta disciplina en la educación. Su objetivo es ofrecer estrategias que mejoren tanto la enseñanza como el aprendizaje. Esto abarca la definición y relevancia de la geometría en el ámbito educativo, así como un análisis de su evolución histórica. Se examinan enfoques pasados y métodos utilizados, reflexionando sobre cómo la tecnología puede optimizar la enseñanza. Además, se considera la relación interdisciplinaria de la geometría con otras áreas de las matemáticas. La reconstrucción de significados en la Didáctica de la geometría, basada en el EOS, implica pasos específicos: identificación de conceptos clave, análisis de concepciones previas, diseño de actividades significativas, evaluación del aprendizaje y ajuste continuo de estrategias.

La reconstrucción de significados en la Didáctica de la geometría se lleva a cabo mediante estrategias como la contextualización, la interacción, la representación visual, el enfoque problemático, y la reflexión y autoevaluación. Este proceso, fundamentado en el EOS, considera tanto los aspectos ontológicos como semióticos de la geometría en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Se refiere a la revisión, reflexión y ajuste de enfoques y significados asociados con la enseñanza y el aprendizaje de la geometría. Implica una reflexión crítica sobre cómo se enseña y aprende la geometría, buscando constantemente mejorar los enfoques pedagógicos mediante las herramientas proporcionadas por el EOS. Este enfoque abarca la reevaluación de estrategias de enseñanza, la contextualización de conceptos, el uso de tecnología, el razonamiento geométrico, la diversificación, la colaboración y la exploración. Todo esto tiene como objetivo promover una comprensión más profunda y significativa de la geometría entre los estudiantes.

La reconstrucción de significados en la Didáctica de la geometría desde el EOS implica considerar tanto los aspectos ontológicos como semióticos de la disciplina. Se basa en la noción de que la geometría no es simplemente un conjunto de contenidos matemáticos, sino también un sistema de signos con significados que los estudiantes deben construir activamente. Esta reconstrucción facilita la revisión y reinterpretación de los conceptos y métodos utilizados para enseñar geometría, con el propósito de hacerlos más accesibles y comprensibles para los estudiantes. A continuación, profundizaremos en estos aspectos.

La didáctica de la geometría

La Didáctica de la geometría constituye un ámbito de estudio centrado en la enseñanza y el aprendizaje de la geometría en diversos contextos y niveles educativos. Se ocupa de la manera en que se imparte y adquiere el conocimiento geométrico, implicando la recons-

trucción y reestructuración de dicho conocimiento con miras a su enseñanza. El concepto de "transposición didáctica", propuesto por Chevallard (1991) subraya que lo enseñado en la escuela tiene sus raíces en otras instituciones y prácticas concretas (Nurdiana *et al.*, 2021). Además, conlleva la evaluación del conocimiento matemático en el contexto de la enseñanza de la geometría; es decir, la Transposición se refiere a las transformaciones que sufre un cuerpo de conocimiento al ser seleccionado y adaptado para su enseñanza en una institución educativa específica.

De acuerdo con Rodríguez (2012), los principales conceptos en la Didáctica de la geometría abarcan la distinción entre geometría dinámica y estática, que involucra la manipulación y transformación de figuras; la geometría interfigural, que explora las relaciones entre figuras geométricas; y la geometría intrafigural, que examina las relaciones dentro de una misma figura. También se destaca el razonamiento geométrico deductivo, que se refiere a la capacidad de razonar y justificar afirmaciones geométricas. Además, se abordan los grupos de invariantes, entendidos como conjuntos de transformaciones que preservan ciertas propiedades o estructuras en matemáticas. Al desarrollar contenido educativo sobre geometría, estos conceptos se presentan sin asignar un orden específico o prioridad, lo que significa que no se establece una secuencia rígida para su enseñanza.

También es crucial considerar los procesos de percepción, representación y construcción en la enseñanza de la geometría, así como la reconstrucción empírica basada en metadatos didácticos de los maestros (Cooper *et al.*, 2021).

En el ámbito de la enseñanza de la geometría, se destaca la importancia de tener en cuenta varios aspectos:

- Los conceptos fundamentales, como la utilización de materiales y herramientas específicas, así como el uso de ordenadores con *software* adecuado. Estos elementos son esenciales para desarrollar estrategias didácticas efectivas en la enseñanza de la geometría y

deben ser considerados en el diseño del currículo y la planificación de las actividades de aprendizaje.

- La relación entre la configuración epistémica y el significado holístico del "Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática". Según Pino *et al.* (2011), esto implica la reconstrucción del significado global de la geometría, distinguiendo sus significados parciales y su articulación, con el objetivo de mejorar la comprensión y el aprendizaje de los estudiantes.
- El conocimiento didáctico-matemático sobre la geometría, con el propósito de abordar diversos criterios de idoneidad, tales como los epistémicos, ecológicos, cognitivos, afectivos, interaccionales y de mediación. Es crucial considerar estos aspectos en la enseñanza de la geometría, así como también tener en cuenta las experiencias, los preconceptos y las diferentes posiciones a priori que el profesor tiene al abordar procesos de enseñanza con sus estudiantes.

Contextos culturales e históricos en la enseñanza de la geometría

La Didáctica de la geometría ha experimentado un desarrollo a lo largo de la historia. Según la investigación de Gómez (2003), la historia de la enseñanza de la geometría abarca varios períodos de la historia de las matemáticas y la educación. Es necesario proporcionar un resumen general de algunos hitos importantes en la enseñanza de la geometría a lo largo del tiempo, como se refleja en los trabajos de Ramos y Márquez (2011), Ramos y Almira (2004), y en las diferentes líneas de tiempo propuestas por Gray y Ferreirós (2013), para visibilizar la evolución de la Didáctica de la geometría.

En la Antigüedad, la transmisión del conocimiento geométrico se llevaba a cabo principalmente a través de manuscritos, y su conexión con la filosofía y teología era evidente. La traducción al latín de textos griegos, en especial *Los Elementos* de Euclides, se convirtió en un pilar formativo en universidades, marcando un periodo donde la geome-

tría estaba intrínsecamente ligada a la filosofía. Con la llegada del Renacimiento en los siglos XIV al XVII, la invención de la imprenta permitió una difusión más amplia de los textos matemáticos. Aunque se mantuvo el uso de las obras de Euclides, surgieron nuevas perspectivas con las contribuciones de Johannes Kepler y François Viète. Se destacó la aplicación práctica de la geometría, integrándola con la perspectiva artística y la contabilidad.

En los siglos XVII y XVIII, la geometría experimentó un progreso significativo con los desarrollos en el cálculo y el análisis matemático. La introducción de la geometría analítica por René Descartes marcó un hito al fusionar conceptos geométricos con métodos algebraicos. En el siglo XIX, se renovó el énfasis en la enseñanza de la geometría en la educación secundaria. Se dio lugar al desarrollo de geometrías no Euclidianas por Gauss, Bolyai y Lobachevsky, desafiando las concepciones tradicionales y ampliando la visión de la geometría.

El siglo XX presenció cambios significativos en la enseñanza de la geometría, por ejemplo: —emergieron nuevos enfoques, como el movimiento de la matemática moderna y la geometría dinámica— matemáticos notables como Hilbert abogaron por la formalización y el enfoque axiomático, colocando el rigor lógico en el centro de la disciplina. En las décadas de 1960-1970, el Movimiento de la Matemática Moderna propuso un enfoque más intuitivo y conectado con la realidad. Las décadas de 1980-1990 presenciaron la integración de la tecnología en el aula, con la geometría dinámica a través de programas informáticos como Geometer's Sketchpad.

En el siglo XXI, la tecnología ha transformado radicalmente la enseñanza de la geometría. El uso de *software* y herramientas interactivas ha revolucionado la forma en que los estudiantes exploran y comprenden conceptos geométricos. Se destaca un enfoque en competencias y resolución de problemas, evolucionando hacia un modelo más orientado a competencias, centrado en el razonamiento y la aplicación práctica. Además, se han adoptado enfoques más contextualizados y

conectados con la vida diaria, reflejando la necesidad de una geometría que se integre de manera significativa en el entorno de los estudiantes.

La enseñanza de la geometría en Colombia ha experimentado una evolución notable marcada por diversos factores, como cambios en los enfoques educativos, reformas curriculares y avances en la pedagogía matemática. En el siglo XIX y principios del siglo XX, la educación colombiana reflejaba corrientes pedagógicas de la época, centradas en métodos tradicionales y teorías europeas. La geometría se enseñaba mediante enfoques clásicos, haciendo hincapié en la memorización de teoremas y fórmulas.

Durante las décadas de 1950 y 1960, Colombia experimentó reformas educativas con el objetivo de modernizar los métodos de enseñanza. La geometría adoptó un enfoque que combinaba aspectos teóricos y prácticos. En las décadas de 1970 y 1980, en el mundo la educación matemática se centró en la comprensión conceptual y el aprendizaje activo. En Colombia, la enseñanza de la geometría evolucionó hacia métodos orientados a la resolución de problemas y la exploración geométrica.

En las décadas de 1990 y 2000, en el mundo se destacó la importancia de la visualización y la tecnología en la enseñanza de la geometría. En Colombia, este período se caracterizó por una mayor integración de recursos visuales y tecnológicos en la enseñanza de la geometría. En el siglo XXI, con el avance de la tecnología y una comprensión más profunda de la educación matemática, la enseñanza de la geometría evolucionó hacia enfoques centrados en el estudiante, con énfasis en la comprensión conceptual y la aplicación práctica. Este recorrido histórico refleja una adaptación continua a las tendencias pedagógicas y tecnológicas, buscando mejorar la calidad y efectividad de la enseñanza de la geometría en Colombia.

Principales aportes en la evolución de la didáctica de la geometría

A lo largo de la historia, diversas personalidades han dejado su huella en la enseñanza de la geometría, marcando hitos significativos que reflejan la evolución de este campo. Desde el periodo de transición de la Antigüedad al Renacimiento, donde Félix Klein (1849–1925) se destacó al presentar el *Programa de Erlangen*, clasificando geometrías según transformaciones y abogando por una enseñanza más intuitiva, hasta las innovaciones del siglo XXI, donde destacadas figuras han influido en la manera en que concebimos y enseñamos esta rama de las matemáticas.

En colaboración cercana con Klein, David Hilbert (1862–1943) formuló los "Problemas de Hilbert" y abogó por la formalización geométrica, marcando así una transición importante en la comprensión de la geometría. George Pólya (1887–1985), en ese mismo periodo, enfocó su contribución en la resolución de problemas, destacando la importancia de esta habilidad en la enseñanza geométrica y dejando una huella duradera en el enfoque pedagógico.

Para los siglos posteriores, por ejemplo, en el siglo XX, Zoltán Dienes (1916–2014) desempeñó un papel crucial en el desarrollo del "Enfoque de la Matemática Moderna" (MMA), promoviendo una enseñanza más intuitiva y activa. Michael G. H. Coles (1938–), por su parte, avanzó en la geometría dinámica mediante *software* interactivo, marcando una transición en la enseñanza geométrica con herramientas tecnológicas. Thomas Banchoff (1938–) exploró la conexión entre matemáticas y arte, influyendo en cómo se presenta y entiende la geometría en este nuevo contexto; en la transición al siglo XXI, Juan Díaz Godino (1950–), investigador español, aplicó teorías semióticas en la enseñanza geométrica, aportando valiosas perspectivas sobre cómo los estudiantes construyen significados en esta área. Doug Clements (1949–) y Julie Sarama (1951–), también en este periodo, abogaron por un enfoque temprano y centrado en el juego en la enseñanza matemática, incluida la geometría, marcando una evolución en la perspectiva

tradicional. Estas ocho figuras abarcan distintos periodos históricos, contribuyendo significativamente al desarrollo y cambio en la enseñanza de la geometría.

La evolución de la enseñanza de la geometría se ha visto marcada por la influencia de diversos expertos y pensadores, quienes, desde el siglo XIX hasta la actualidad, han dejado una huella significativa en los enfoques pedagógicos. Emma Castelnuovo, matemática italiana (1913–2014), destacó en la educación secundaria, abogando por métodos intuitivos y activos que promovieran la resolución de problemas y la exploración. Hans Freudenthal (1905–1990), matemático neerlandés, fundó el Instituto de Investigación de Educación Matemática en los Países Bajos y abogó por la enseñanza basada en la resolución de problemas y la matemática realista. Nicholas Jackiw (1943–), matemático y educador, contribuyó al campo mediante la aplicación de tecnología para la enseñanza de la geometría, desarrollando *software* interactivo y recursos en línea.

Como también, las contribuciones de María Montessori (1870–1952), reconocida por su enfoque en la educación infantil, también influyó en la enseñanza de las matemáticas, incluida la geometría, mediante métodos prácticos y manipulativos; Liping Ma (1947–), educadora matemática china, ha impactado la comprensión de la enseñanza de las matemáticas, especialmente en la comparación entre China y Estados Unidos, a través de su obra *Conocimiento matemático y enseñanza eficaz*; Lynn Arthur Steen (1941–), matemático estadounidense, ha abogado por la mejora de la enseñanza de las matemáticas en todos los niveles, participando en proyectos clave y promoviendo una educación matemática centrada en el razonamiento y la resolución de problemas.

Ahora bien, el panorama educativo colombiano ha experimentado una transformación significativa gracias a las contribuciones destacadas de investigadores y académicos locales en el campo de la enseñanza de la geometría. A continuación, se destaca la evolución de esta disciplina, resaltando el impacto de diversas figuras, cuyos trabajos han influido

directamente en las prácticas pedagógicas y enfoques didácticos empleados en las aulas del país.

La evolución de la enseñanza de la geometría en Colombia ha sido moldeada por las valiosas contribuciones de investigadores y académicos locales. Jorge Tocancipá-Falla, Luz Adriana Osorio Sánchez y Luis Carlos Castro han destacado en el ámbito de la educación matemática, enfocándose en aspectos específicos relacionados con la enseñanza de la geometría en el contexto colombiano. Sus trabajos han proporcionado perspectivas enriquecedoras, que han influido en prácticas pedagógicas y enfoques didácticos utilizados en las aulas.

Un hito fundamental en la evolución de la enseñanza geométrica en Colombia ha sido el trabajo de Alberto Campos Sánchez. Sus avances en educación geométrica, evidenciados en obras como *Tres tendencias en la enseñanza de la geometría* (Campos, 1977) y *La Educación Geométrica* (Campos, 1981), han establecido tendencias y explorado la evolución de la geometría desde Euclides hasta Hilbert y Bourbaki. Campos subraya la importancia del quinto postulado de Euclides y reflexiona sobre la axiomatización y la filosofía de la matemática, brindando un marco sólido para la enseñanza de la geometría.

Vasco (1992) y Camargo han desempeñado un rol fundamental en la introducción de enfoques innovadores en la enseñanza de la geometría. La propuesta de Vasco (1992) en geometría activa y geometría de las transformaciones, centrada en la resolución de problemas, ha tenido un impacto transformador no solo en los aspectos geométricos, sino también en la perspectiva del maestro respecto al pensamiento espacial y los sistemas geométricos. Por otro lado, Camargo (2010), con especialización en la Didáctica de la geometría, ha explorado la planificación didáctica basada en el triángulo didáctico, incentivando la transversalización en el aula. Además, ha propuesto secuencias didácticas interdisciplinarias que abordan diversas dimensiones, tanto aplicadas como teóricas (Camargo y Acosta, 2012). Sus contribuciones también se reflejan en experiencias en una comunidad de práctica de futuros profesores de matemáticas (Camargo, 2010) y en propuestas

para promover el razonamiento en el aula mediante la geometría (De Caicedo *et al.*, 2003).

Estas contribuciones locales han influido en las pautas educativas diseñadas por el MEN, centrándose en estándares curriculares, competencias, integración de tecnología y metodologías activas. La adaptación a las demandas cambiantes de la sociedad y la economía global presenta tanto desafíos como oportunidades para la enseñanza de la geometría en Colombia. De acuerdo con Vasco (2006), se recomienda que el Pensamiento Espacial y los Sistemas Geométricos se aborden a partir de la geometría activa, donde el estudiante se involucra activamente en su aprendizaje, transitando desde un lenguaje cotidiano a uno formal con conceptos y definiciones.

Análisis de ejemplos prácticos en la evolución histórica de la enseñanza de la geometría

La enseñanza de la geometría ha experimentado una notable evolución a lo largo de diferentes periodos históricos, revelando transformaciones significativas en la manera en que se abordan los conceptos matemáticos. Abordaremos dos ejemplos con el fin de evidenciar y analizar esta evolución: la suma de los ángulos en un triángulo y la traslación.

En el Enfoque Euclidiano (Antigua Grecia), "Los Elementos" de Euclides establecían que la suma de los ángulos internos de un triángulo es igual a dos ángulos rectos (180 grados), utilizando un método deductivo basado en definiciones, axiomas y postulados. Durante la Edad Media y el Renacimiento, la interconexión entre arte y geometría no generó cambios sustanciales en la enseñanza, aunque artistas como Leonardo da Vinci aplicaron estos principios de manera práctica.

En el Siglo XIX, con el Enfoque Axiomático influenciado por matemáticos como Hilbert, se enfatizó la formalización y axiomatización, requiriendo demostraciones más rigurosas para conceptos como la suma de los ángulos de un triángulo. Las décadas de 1960-1970

marcaron la Matemática Moderna, buscando presentar conceptos de manera intuitiva y conectada con aplicaciones prácticas, priorizando la intuición y exploración sobre la demostración formal.

El avance de la Tecnología en el Aula en las décadas de 1980-1990, con herramientas como Geometer's Sketchpad, permitió a los estudiantes explorar visualmente la geometría. En el Siglo XXI, el Enfoque Competencial orienta la enseñanza hacia el desarrollo de competencias matemáticas, conectando la geometría con situaciones prácticas.

En cuanto a la traslación, en el Enfoque Euclidiano no se abordaba explícitamente como una transformación geométrica. Durante el Renacimiento, a pesar de la exploración artística de transformaciones, no hubo un enfoque formal. En el Siglo XIX, a pesar de la axiomatización y formalización, las transformaciones no fueron centrales. En las décadas de 1960-1970, con la Matemática Moderna, las traslaciones se integraron en una comprensión más amplia de la geometría.

La Tecnología en el Aula en las décadas de 1980-1990 facilitó la exploración visual de las traslaciones. En el Siglo XXI, el Enfoque Competencial destaca la aplicación práctica, incluyendo la programación y animación por computadora.

Estos ejemplos reflejan una transición de enfoques más formales y deductivos hacia estrategias más intuitivas, exploratorias y contextualizadas, evidenciando una comprensión más dinámica y aplicada de la geometría.

La evolución evidencia transformaciones en la percepción de las matemáticas, el énfasis en la visualización y aplicación práctica, así como cambios en la filosofía educativa e integración de tecnologías en el aula. Conectar la geometría con la vida cotidiana ha pasado de ser un concepto abstracto a incorporarse en ejemplos prácticos, demostrando la presencia de principios geométricos en el entorno y su aplicación en diversas disciplinas. La introducción de tecnología ha permitido a los estudiantes explorar visualmente conceptos geométricos, manipular

figuras y observar cómo se aplican en el mundo real, facilitando un aprendizaje más significativo y contextualizado.

En un ejercicio conceptual centrado en la enseñanza de los elementos básicos de la geometría, como el caso de los ángulos, se puede analizar la evolución a lo largo del tiempo: explorando más allá de los ángulos y la traslación, la evolución de la enseñanza de la geometría se expande a otros elementos fundamentales, revelando patrones de cambio a lo largo del tiempo. Al abordar conceptos como el punto, la recta, el ángulo, el polígono, el círculo, la circunferencia, la intersección de figuras, las figuras bidimensionales, los objetos tridimensionales, la ubicación en el plano y las transformaciones geométricas, se evidencia una transformación significativa en las estrategias didácticas.

Para los elementos básicos, por ejemplo, el punto: desde la definición euclidiana en *Los Elementos*, donde un punto es 'lo que no tiene parte', hasta el siglo XXI, donde los estudiantes utilizan *software* de geometría dinámica para manipular digitalmente ubicaciones en el plano; la recta: Partiendo de la concepción de Euclides en el siglo III a.C., donde una recta es 'longitud sin anchura', hasta la actualidad, donde la representación gráfica de rectas en *software* interactivo permite a los estudiantes experimentar con sus propiedades; el ángulo: desde la definición y teoremas de Euclides en *Los Elementos* hasta el uso de aplicaciones contemporáneas que permiten a los estudiantes medir y explorar ángulos en contextos cotidianos; polígono, círculo y circunferencia: La enseñanza, que inicialmente se centraba en polígonos regulares y propiedades específicas, se ha expandido en el siglo XXI para incluir polígonos irregulares, con herramientas digitales que facilitan la exploración de conceptos relacionados con círculos y circunferencias.

Para procesos más complejos desde la perspectiva de un niño de primaria, la intersección de figuras: Euclides estableció teoremas sobre la intersección de líneas y círculos, y en el siglo XXI, los estudiantes utilizan tecnología para visualizar dinámicamente estas intersecciones en configuraciones más complejas; en figuras bidimensionales y tri-

dimensionales: desde la dedicación de libros completos por parte de Euclides hasta la enseñanza contemporánea con *software* interactivo y herramientas de modelado 3D, la exploración de figuras bidimensionales y tridimensionales se ha expandido y diversificado; en lo que respecta a la ubicación en el plano y transformaciones geométricas: Euclides sentó las bases, pero en el siglo XXI, se emplea un sistema de coordenadas cartesianas y *software* interactivo para abordar la ubicación precisa en el plano y experimentar con traslaciones, rotaciones y simetrías de manera dinámica.

Este análisis revela una transición gradual desde métodos deductivos hasta aproximaciones más visuales, interactivas y contextualizadas en la enseñanza de estos conceptos geométricos fundamentales a lo largo de la historia, proporcionando aportes valiosos para la reflexión sobre las prácticas pedagógicas en geometría.

Además, se han explorado enfoques alternativos y estrategias metodológicas, como lo señalado por Fabres (2016), quien analiza las estrategias metodológicas para la enseñanza de la geometría desde diversas culturas y contextos, generando una constante innovación en la formación de esta disciplina.

Las fuentes históricas, como las leyes y las revistas pedagógicas, desempeñan un papel fundamental en la enseñanza de la geometría. El estudio de estas fuentes ha permitido comprender la evolución de los métodos y enfoques utilizados en la disciplina. Investigadores como De Pierro (2022), y Berthelot y Salin (1992), han abordado la enseñanza de la geometría, mientras que Godino y Ruiz (2002) y Cuba (2008) han propuesto ejercicios para desarrollar el pensamiento espacial y geométrico en la educación escolar.

Se han propuesto diferentes formas de enseñar geometría de manera efectiva, por ejemplo, la investigación de Quesada *et al.* (2019) ha enriquecido el conocimiento sobre cómo abordar esta disciplina, permitiendo una constante evolución en su enseñanza desde la perspectiva etnomatemática.

La enseñanza de la geometría ha sido abordada de manera diversa en distintos países, dando lugar a una exploración de enfoques y estrategias metodológicas variadas. Estudios en Brasil y Cuba han contribuido a la innovación constante en la enseñanza de la geometría, enriqueciendo el conocimiento sobre cómo abordar esta disciplina en contextos culturales diversos.

La enseñanza de la geometría en la escuela primaria ha sido tema de reflexión en diversos países de Latinoamérica. En Uruguay, se han generado análisis sobre cómo se imparte esta materia, destacando la importancia de nuevas estrategias y enfoques para acercar a los estudiantes a los conocimientos geométricos. Autores como Rodríguez (2012), De Pierro (2022), De la Torre (2006), Berthelot y Salin (1992), y Cuba (2008) reflexionan sobre la enseñanza de la geometría en la educación primaria, exponiendo diversas razones para enseñar geometría y promover un aprendizaje significativo junto al desarrollo de habilidades matemáticas.

En la cultura latinoamericana se ha abordado de manera única en comparación con otras culturas. Aspectos clave incluyen el uso de materiales didácticos y cartillas, especialmente difundidos por autores influidos por movimientos como la Pedagogía Moderna, como De Pierro (2022). En México, se ha incorporado la perspectiva de las etnomatemáticas, reconociendo la importancia de la cultura e identidad en el aprendizaje de la geometría, como evidencia García y Silverio (2019), al analizar conocimientos geométricos a través de la creación de artefactos.

Hitos significativos, como el desarrollo de la geometría por Euclides en el siglo I d.C. y las contribuciones de las culturas china e india en la resolución de problemas geométricos, se han encontrado en trabajos de Fabres (2016), Rodríguez (2012), Berthelot y Salin (1992) y De la Torre (2006). Estos hitos han contribuido al enriquecimiento y la evolución de la enseñanza de la geometría, y su análisis crítico, tal es el caso de la investigación realizada en Colombia por Camargo y Acosta (2012), quienes abordan la geometría desde una perspectiva interdisciplinaria.

Concluyendo esta sección, es relevante destacar las notables diferencias en la enseñanza de la geometría entre las culturas occidentales y orientales. La influencia profunda de la historia, la cultura y las tradiciones matemáticas ha dado lugar a enfoques, métodos y estrategias distintas en cada región. Un estudio significativo realizado por Morris (1986) revela que, en Asia Sudoriental, la enseñanza de la geometría ha sido moldeada de manera única por el desarrollo de esta disciplina en la región, evidenciando una constante evolución en su enfoque educativo.

Enfoques pedagógicos y conceptuales en geometría

La Didáctica de la geometría destaca la relación entre diversos enfoques y la reconstrucción objetiva de la investigación, poniendo énfasis en el enfoque pedagógico empleado en la enseñanza de esta disciplina. Esta revisión se centra en cómo se presentan los conceptos geométricos, los métodos utilizados y cómo se fomenta la participación activa de los estudiantes en la construcción de su comprensión.

Autores como Araya y Alfaro (2010) evidencian una evolución en la enseñanza de la geometría, pasando de un enfoque tradicional basado en la memorización de fórmulas a uno más experiencial y contextualizado. Este último busca conectar la geometría con aplicaciones prácticas en la vida diaria, incorporando tecnología, como *software* de geometría dinámica y aplicaciones interactivas, para explorar y visualizar conceptos geométricos de manera innovadora. El objetivo es promover un aprendizaje activo y significativo.

A medida que la enseñanza de la geometría evoluciona bajo la influencia de diversos enfoques, surgen distintos recursos didácticos interactivos que facilitan la exploración de las transformaciones ontosemióticas de las figuras geométricas. Estos recursos, como el *software* de geometría dinámica y las simulaciones, posibilitan a los estudiantes visualizar en tiempo real las modificaciones en las figuras geométricas. Además, se incorporan de manera integral en la resolución de problemas auténticos y contextualizados, brindando a los

estudiantes la oportunidad de aplicar los conceptos geométricos en situaciones prácticas.

En la Didáctica de la geometría se utilizan diversos enfoques y teorías, como las de Piaget y Van Hiele, analizado a partir del trabajo realizado por Vargas y Araya (2013). La integración de lo gráfico con lo simbólico es analizada por González *et al.* (2003). Se destaca también el uso de *software* de geometría dinámica, enfoque analizado desde la perspectiva de Sánchez y Samper (2020), quienes examinan la enseñanza de la geometría desde el complemento de las teorías del aprendizaje como mecanismo estratégico en la resolución de problemas, y la consideración de aspectos socioepistemológicos en el análisis y rediseño del currículo, enfoque analizado por Duarte y Macías (2021), mediante talleres didácticos que relacionan la geometría topológica y la proyectiva en el contexto de la educación infantil.

0.1 Enfoques específicos en la Didáctica de la geometría

Enfoque dinámico

Se centra en el uso de la geometría dinámica y la manipulación de objetos geométricos para construir conceptos. Propuestas de autores como Fabres (2016) y Roldán y Cabrera (2008) señalan la necesidad de variedad y la incorporación de actividades basadas en el modelo de Van Hiele.

Enfoque basado en juegos educativos

Utiliza juegos para motivar a los estudiantes y aplicar las matemáticas en situaciones de la vida diaria.

Propuesto y analizado por Franco y Sánchez (2019), buscando hacer que el aprendizaje sea más divertido y significativo.

Enfoque de la cognición situada

Enfatiza el aprendizaje en contextos auténticos y la participación activa de los estudiantes en la construcción de conocimiento.

Considera la importancia de la formación del profesor de matemáticas, como analizado por Larios (2012).

Enfoque de educación matemática crítica

Integra la geometría con aspectos de justicia social y cultural.

Reconoce la interconexión entre las matemáticas y su contexto social, promoviendo un aprendizaje más significativo.

Enfoque conceptual en la enseñanza de la geometría

Superación de la enseñanza tradicional de procedimientos y fórmulas.

Desarrollo de la comprensión conceptual de los principios fundamentales y sus interrelaciones.

Construcción activa de significados por parte de los estudiantes, en contraste con la simple memorización.

Enfoque Ontosemiótico como marco teórico amplio y organizador

Propuesto por Godino *et al.* (2021) para comprender significados matemáticos.

Utilización efectiva en la enseñanza de geometría.

Incluye pasos como selección de situaciones y problemas característicos.

Representación gráfica de significados institucionales y personales de objetos matemáticos.

Análisis propuesto por Font *et al.* (2010) sobre la conexión entre significados y práctica matemática.

Esencial para que profesores adquieran comprensión profunda de aspectos ontosemióticos de la geometría y enseñen de manera efectiva.

0.2 Enfoque ontosemiótico en la enseñanza de la geometría

La implementación exitosa del EOS en la enseñanza de la geometría requiere una combinación equilibrada de teoría y práctica, destacando la importancia de la flexibilidad y adaptabilidad para ajustar la enseñanza según las necesidades específicas de los estudiantes y del entorno educativo.

Los conceptos clave del EOS. La aplicación de los conceptos del EOS a la geometría proporciona una perspectiva integral y un marco analítico para comprender la construcción, comunicación y enseñanza de los significados matemáticos en diversos contextos y comunidades. Este enfoque destaca la importancia de considerar tanto las dimensiones individuales como las sociales; en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría orientados por los siguientes conceptos:

Objeto matemático. Se refiere a las entidades, relaciones y propiedades presentes en el discurso matemático. Pueden ser concretos, como números o figuras geométricas, o abstractos, como operadores o relaciones matemáticas. El estudio de la naturaleza de los objetos matemáticos (Gómez, 2013) es fundamental en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Para el pensamiento espacial y los sistemas geométricos se incluyen figuras, polígonos, ángulos, líneas, etc. Cada elemento geométrico tiene propiedades y relaciones específicas que forman la base del discurso geométrico.

Significado matemático. Es la interpretación y comprensión dada a un objeto matemático. Se construye a través de la interacción

activa con el objeto, considerando sus propiedades y relaciones. Para el pensamiento espacial y los sistemas geométricos se construye mediante la comprensión de las propiedades y relaciones de los objetos geométricos. Ejemplo: la suma de los ángulos internos de un triángulo es siempre 180 grados.

Instrucción matemática. Engloba las estrategias y prácticas que los docentes utilizan para enseñar conceptos matemáticos, incluyendo la selección de ejemplos, el diseño de actividades y la facilitación del aprendizaje. Para el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, la instrucción implica estrategias para enseñar conceptos como identificación de formas, medición de ángulos, clasificación de figuras, etc. Los docentes diseñan actividades que guían a los estudiantes en la construcción de significados geométricos.

Significados personales. Son las interpretaciones y comprensiones individuales que los estudiantes desarrollan sobre los objetos matemáticos, variando entre estudiantes y evolucionando con el tiempo. Para el pensamiento espacial y los sistemas geométricos se desarrollan interpretaciones individuales de conceptos geométricos, como la simetría o las propiedades de los cuadriláteros.

Significados institucionales. Refiere a los significados socialmente aceptados y compartidos en el contexto educativo, incluyendo convenciones y normas que rigen el discurso matemático en el ámbito escolar. Para el pensamiento espacial y los sistemas geométricos están las normas y convenciones aceptadas en el contexto educativo, incluyendo cómo se presentan y comunican los conceptos geométricos en el aula.

Funciones semióticas. Son los modos en los que se representan y comunican los objetos matemáticos, utilizando herramientas como representaciones gráficas, símbolos y palabras. Para el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, incluyen representaciones visuales como gráficos, dibujos y símbolos, junto con el lenguaje verbal para expresar conceptos geométricos.

Trasfondo ecológico de las prácticas. Se refiere al contexto más amplio que influye en las prácticas matemáticas, incluyendo factores culturales, sociales y ambientales. Para el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, el trasfondo ecológico, considera cómo las experiencias culturales, sociales y ambientales influyen en la interpretación y aplicación de los conceptos geométricos.

Configuración de objetos y procesos. Es la relación entre los objetos matemáticos y los procesos, o acciones, realizados con ellos, como la configuración de una ecuación algebraica. Para el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, implican comprender cómo interactúan los elementos geométricos y cómo se pueden transformar, como la combinación o división de figuras geométricas.

Sistemas de prácticas. Se refiere a las interacciones y actividades que constituyen la práctica matemática en un entorno específico, involucrando objetos, procesos, funciones semióticas y actores (docentes y estudiantes). Para el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, involucran interacciones entre elementos geométricos, representaciones visuales, actividades de clase y dinámicas entre docentes y estudiantes.

Trayectorias didácticas. Son secuencias de aprendizaje planificadas que guían a los estudiantes en la construcción de significados matemáticos, proporcionando una progresión lógica y coherente. Para el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, son secuencias de aprendizaje planificadas que guían a los estudiantes en la construcción de significados geométricos, desde la identificación de formas simples hasta conceptos más avanzados.

Dimensión normativa. Incluye normas y valores que influyen en la práctica matemática, abarcando expectativas sociales y culturales sobre cómo enseñar y aprender matemáticas, así como normas institucionales en el ámbito educativo. Para el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, consideran normas y expectativas sociales y educativas sobre cómo se debe enseñar y aprender geometría, incluyendo evaluaciones, estándares educativos y prácticas institucionales.

Consideraciones adicionales y aspectos prácticos al aplicar el Enfoque Ontosemiótico en la enseñanza de la geometría

Actividades prácticas y manipulativas: incluye actividades prácticas que permitan a los estudiantes manipular objetos geométricos, construir figuras y explorar conceptos de manera concreta. Esto refuerza la conexión entre el significado matemático y la experiencia práctica.

Reflexión sobre procesos de resolución de problemas. Fomenta la reflexión sobre los procesos utilizados para resolver problemas geométricos. Pide a los estudiantes que expliquen su razonamiento y estrategias, contribuyendo a la comprensión metacognitiva.

Uso de tecnología de forma reflexiva. Integra herramientas tecnológicas, como *software* de geometría dinámica o aplicaciones interactivas, de manera reflexiva. Utiliza la tecnología como una herramienta que amplíe la comprensión y exploración de conceptos geométricos.

Proyectos geométricos integradores. Diseña proyectos que integren diversos conceptos geométricos en un contexto práctico. Por ejemplo, un proyecto de diseño arquitectónico en el que los estudiantes aplican principios de geometría para crear modelos.

Adaptación a contextos culturales y sociales. Ajusta la enseñanza de la geometría para reflejar y relacionarse con los contextos culturales y sociales de los estudiantes. Incorpora ejemplos y problemas relevantes para su vida cotidiana y experiencias.

Diversidad de representaciones. Utiliza una variedad de representaciones, como dibujos, modelos físicos, gráficos y símbolos, para abordar conceptos geométricos. Esto permite a los estudiantes desarrollar habilidades de interpretación y comunicación matemática.

Desarrollo progresivo del razonamiento geométrico. Planifica la enseñanza de manera que los estudiantes avancen progresivamente en el desarrollo del razonamiento geométrico, desde la identificación de formas básicas hasta la aplicación de propiedades más complejas.

Evaluación formativa y retroalimentación constructiva. Implementa estrategias de evaluación formativa que proporcionen retroalimentación constructiva. Enfócate no solo en la precisión de las respuestas, sino en el proceso de pensamiento y la comprensión detrás de ellas.

Promoción de la autoeficacia matemática. Fomenta un entorno que promueva la autoeficacia matemática, donde los estudiantes se sientan capaces y confiados en su capacidad para abordar problemas geométricos y construir significados matemáticos.

Conceptualización del significado en la enseñanza de la geometría

Significados del conocimiento geométrico: el conocimiento geométrico ha sido objeto de estudio y evolución a lo largo del tiempo, y su comprensión y enseñanza han sido influenciadas por diversos factores. Corrales y Etchegaray (2014) identifican diferentes significados del conocimiento geométrico que circulan, los cuales pueden variar según el contexto y la práctica matemática. Es importante tener en cuenta que estos significados no son estáticos, sino que evolucionan y se relacionan con la práctica matemática, lo que nos lleva a la necesidad de analizarlos y comprenderlos en profundidad debido a que evolucionan a lo largo del tiempo.

Configuraciones didácticas. Existen varios conceptos de una configuración didáctica que, de acuerdo con el contexto y sus objetivos, se ven definidas. Por ejemplo, las conceptualizaciones realizadas por Pereira y Gitirana (2022), Gen y Padilla (2018), y Duval (2016), que se refieren a las disposiciones de objetos y procesos utilizados por los profesores y los estudiantes en el aula. Estas configuraciones pueden ser utilizadas como guías para el diseño de cursos y materiales de enseñanza, así como para identificar y abordar los obstáculos epistemológicos que pueden surgir en el aprendizaje de la geometría.

Asimismo, está la conceptualización a partir de una coordinación de procesos cognitivos propuesta por Torregrosa y Quesada (2007), en la que se determina una esencialidad en la enseñanza de la geometría a partir de procesos relacionados con la identificación de procesos cognitivos que intervienen en la resolución de problemas y el desarrollo de habilidades cognitivas en los estudiantes.

Cabe resaltar que las configuraciones didácticas conllevan hacia la comprensión de los contenidos geométricos y se entiende de estas configuraciones que "solo se puede construir a partir de una sinergia entre visualización y lenguaje. Esas condiciones cognitivas son, en cierto modo, condiciones para aprender a aprender en geometría" (Duval, 2016, p. 3). Las configuraciones didácticas desde el EOS, usualmente, refieren al segmento de actividad didáctica que se realiza para abordar el estudio de un problema.

Algunas configuraciones epistémicas relevantes en la enseñanza de la geometría incluyen la visualización y representación gráfica, las conexiones entre geometría y Álgebra, el enfoque en la resolución de problemas, el uso de tecnología, la contextualización cultural e histórica, el enfoque en la intuición geométrica y la colaboración y discusión. Estas configuraciones no son mutuamente excluyentes y se pueden combinar en enfoques de enseñanza efectivos, adaptándose a las necesidades específicas de los estudiantes y fomentando un entorno de aprendizaje que promueva la exploración y comprensión significativa de la geometría.

Conocimiento de contenidos específicos. En la enseñanza de la geometría, es esencial que los profesores tengan un profundo conocimiento de los conceptos geométricos. Esto incluye no solo saber los conceptos de manera estática, sino también comprender su desarrollo y sus conexiones con otras áreas de las matemáticas. Además, es importante que los profesores entiendan cómo la geometría se relaciona con otras disciplinas externas, por ejemplo, la artística y las ciencias naturales. Esta comprensión interdisciplinaria permite a los profesores

presentar la geometría de manera más significativa y relevante para los estudiantes, lo que puede aumentar su interés y motivación en el tema.

Dificultades y obstáculos comunes. En la enseñanza de la geometría, es importante que los profesores reconozcan las dificultades y los obstáculos típicos que los estudiantes pueden enfrentar al aprender. Por ejemplo, Sunariah y Mulyana (2020), en su trabajo de investigación, mencionan que algunos conceptos geométricos pueden resultar desafiantes para los estudiantes. Por lo tanto, es esencial que los profesores comprendan estos conceptos en profundidad y desarrollen estrategias para abordar estas dificultades. Esto puede incluir la utilización de ejemplos prácticos, la visualización y manipulación de objetos para ayudar a los estudiantes a comprender mejor los conceptos. Los estudios de enseñanza de la geometría han identificado obstáculos didácticos y epistemológicos en la comprensión de la geometría, especialmente en el contexto de las transformaciones geométricas.

Significados de la geometría desde el Enfoque Ontosemiótico

El EOS es una perspectiva teórica que busca comprender la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, incluida la geometría, a través de la interrelación entre la ontología (la naturaleza de los objetos matemáticos) y la semiosis (los procesos de significación). En el contexto de la geometría, este enfoque ofrece una manera profunda de explorar los significados asociados con los objetos y conceptos geométricos.

Aquí hay algunas ideas clave sobre los significados de la geometría desde el EOS:

- Naturaleza de los Objetos Geométricos: desde el EOS, se considera crucial entender la ontología de los objetos geométricos, es decir, la naturaleza intrínseca de figuras, formas y estructuras geométricas. Esto implica reflexionar sobre qué hace que un objeto sea considerado geométrico y cómo se relaciona con otras entidades matemáticas. Los objetos matemáticos son estudiados

> en el ámbito académico y social a través de prácticas institucionales, que incluyen su formalización, validación y aceptación.

Estos objetos pueden adquirir significados específicos en diferentes contextos y prácticas, lo que es fundamental para su comprensión y aplicación. Por ejemplo, un estudiante puede interpretar personalmente el concepto de recta como una línea en una sola dimensión para el contexto de problemas de orientación. Estos significados personales se construyen a través de experiencias, interpretaciones e interacciones individuales con los objetos matemáticos, de tal manera que se relacionen con los conocimientos matemáticos institucionales.

Para Godino *et al.* (2007), la ontología de los objetos matemáticos es un aspecto central del EOS del Conocimiento y la Instrucción Matemática. El enfoque considera el triple aspecto de la matemática, que incluye su dimensión institucional, personal y práctica. En este sentido, los objetos matemáticos tienen significados parciales que varían según el contexto en el que se utilicen, lo que implica una diversidad de significados. Más tarde, Godino *et al.* (2017) analizan la ontología a partir de los conocimientos y competencias del profesor de matemáticas, llegando a la conclusión de que la ontología de los objetos matemáticos se refiere a la comprensión de los significados personales e institucionales y su relación con la noción de comprensión en el aprendizaje de las matemáticas, la sugerencia es: "No parece pertinente aquí involucrar la ontología. Mezclas el modelo de conocimientos y competencias del profesor con el aspecto filosófico (ontológico)."

Significación Personal e Institucional: el EOS distingue entre el significado personal (construido por el estudiante) y el significado institucional (definido por la comunidad matemática). Al explorar la geometría desde este enfoque, se busca entender cómo los estudiantes construyen significados personales mientras interactúan con los conceptos geométricos y cómo estos significados se relacionan con institucionales establecidos.

Los conocimientos matemáticos institucionalizados son aquellos que han sido formalizados, validados y aceptados en el ámbito académico y social. Estos conocimientos están estrechamente vinculados a las prácticas institucionales de la matemática, es decir, cómo se enseña y aprende esta disciplina en el contexto educativo. La comprensión de estos conocimientos implica considerar tanto su significado institucional como su significado personal, es decir, cómo son interpretados y utilizados por cada individuo. Además, según Godino et al. (2007), el EOS del Conocimiento y la Instrucción Matemática destaca la importancia de la relación entre la noción de comprensión y la práctica operativa de las matemáticas, es decir, cómo se aplican estos conocimientos en situaciones concretas.

A partir de lo anterior, se resalta también, el trabajo realizado por Godino y Batanero (1994), al conceptualizar desde el EOS del conocimiento y la instrucción matemática el significado institucional y personal de los objetos matemáticos: el significado institucional se refiere al sistema de prácticas institucionales relacionadas con un objeto matemático, incluyendo su formalización, validación y aceptación en el ámbito académico y social. Asimismo, el significado personal se refiere al sistema de prácticas personales relacionadas con el mismo objeto, es decir, a la interpretación individual y las experiencias personales vinculadas a dicho objeto. Ambas dimensiones de significado son esenciales para comprender la naturaleza de los objetos matemáticos, y abordar su enseñanza y aprendizaje de manera efectiva en el aula.

Interrelación entre Significados. Se examina la interrelación entre los significados personales e institucionales. Esto implica analizar cómo las representaciones y símbolos geométricos adquieren significado para los estudiantes, considerando tanto sus interpretaciones individuales como las interpretaciones socialmente aceptadas. Existe una interconexión entre el significado institucional y el significado personal de los objetos matemáticos en el contexto del EOS del Conocimiento y la Instrucción Matemática. Según Godino (2000), esta interrelación se refiere a la interacción entre las prácticas institucionales y personales relacionadas con dicho objeto, lo que permite acercar el

significado institucional pretendido e implementar al personal y con ello, encontrar una mejor comprensión de la naturaleza de los objetos matemáticos y su aplicación en el aula.

Procesos Ontosemióticos. Este aspecto se centra en los procesos de signo y significado, también conocidos como "Procesos Ontosemióticos", dentro del marco del EOS del Conocimiento y la Instrucción Matemática. Estos procesos no solo describen cómo los estudiantes construyen significados, sino que también examinan cómo se desarrolla la comprensión matemática a través de la interacción dinámica con los objetos geométricos. En este enfoque, se consideran varios tipos de procesos que abarcan la transición entre lo visual, lo simbólico y lo verbal. Los estudiantes no solo utilizan representaciones visuales, simbólicas y verbales, sino que se exploran los entrelazamientos y las transformaciones entre estas representaciones. De esta manera, se busca capturar de manera más precisa la riqueza y complejidad de los procesos ontosemióticos en el estudio de la geometría.

Evolución de los Significados. Desde el EOS, se considera la evolución de los significados a lo largo del tiempo y a través de las etapas del aprendizaje. Esto implica observar cómo los estudiantes desarrollan una comprensión más profunda y matizada de los conceptos geométricos a medida que avanzan en su educación.

Influencia del contexto cultural y social: el enfoque reconoce la influencia del contexto cultural y social en la construcción de significados geométricos. La forma en que los estudiantes interpretan y dan significado a los objetos geométricos puede estar influenciada por su entorno cultural y social.

En resumen, el EOS proporciona una lente teórica para analizar los significados en la enseñanza y el aprendizaje de la geometría. Se centra en la conexión entre la ontología de los objetos geométricos y los procesos de significación, brindando una comprensión más profunda de cómo los estudiantes construyen su comprensión geométrica.

Estrategias metodológicas y tendencias actuales

De acuerdo con el recorrido y la evolución histórica de la Didáctica de la geometría, se han implementado diversas estrategias de enseñanza adaptadas a los contextos educativos. En la enseñanza de la geometría, se han empleado metodologías variadas en distintas culturas, incluyendo enfoques centrados en la conceptualización, investigación y demostración, basados en los niveles de razonamiento propuestos por Van Hiele. Se subraya la relevancia del material didáctico y la necesidad de explorar nuevas vías para acercar a los estudiantes a conocimientos que les capaciten en la resolución de problemas geométricos. Investigadores, como Fabres (2016), han profundizado en estrategias metodológicas con el propósito de innovar en la enseñanza de la geometría.

Se destacan también estrategias y tendencias que emplean representaciones visuales, como dibujos, gráficos y modelos tridimensionales, las cuales se han convertido en herramientas poderosas. Estas facilitan la comprensión, aplicación y solución de problemas reales, al tiempo que promueven la creatividad y el pensamiento crítico, evaluándose por competencias.

Otras estrategias incluyen el enfoque problemático, que presenta problemas y situaciones reales para aplicar conceptos y habilidades geométricas, fomentando el pensamiento crítico y la resolución de problemas. La reflexión y autoevaluación en el aprendizaje de la geometría permiten a los estudiantes analizar sus conocimientos, identificar áreas de fortaleza y oportunidades de mejora, fomentando así una actitud crítica y autónoma.

En cuanto al contrato didáctico en la enseñanza de la geometría, introducido por Guy Brousseau *et al.* (2020), destaca la relación recíproca entre profesor y estudiante. La obligación recíproca entre ambos, basada en la confianza y el compromiso mutuo, varía según contextos y culturas. Las reglas implícitas y explícitas del contrato pueden

descubrirse mediante la interacción y reflexión durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

El juego epistémico, parte del contrato didáctico, implica una determinación implícita de las reglas y estrategias específicas del conocimiento objetivo. El incumplimiento del contrato se hace evidente cuando uno de los socios no cumple con las expectativas. Cualquier introducción de nuevos conceptos o habilidades puede provocar rupturas en el contrato, brindando oportunidades para revisar, redefinir y construir nuevos significados y relaciones en el aprendizaje.

Es de suma importancia destacar que la reconstrucción de significados en la didáctica de geometría requiere del análisis de situaciones didácticas y el "contrato didáctico" propuesto por Guy Brousseau. Este estudio se basa en la consideración de una situación didáctica en matemáticas como un proyecto organizado para asistir a los estudiantes a apropiarse de conceptos matemáticos, y al contrato didáctico, que se basa en el conjunto de comportamientos del docente esperados por el alumno, y viceversa.

Capítulo 5.

Prácticas Pedagógicas

Análisis didáctico de la práctica del profesor, desde el Enfoque Ontosemiótico: análisis y resultados de video clases

Con el objetivo de analizar y evaluar la idoneidad didáctica de las video clases impartidas por docentes de educación primaria, desde la perspectiva del EOS, se realizó un análisis integral que permitió examinar cómo se desarrolla la enseñanza de las matemáticas desde el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, considerando aspectos epistémicos, cognitivos, interaccionales, mediacionales, afectivos y ecológicos.

En este aparte, se presenta el resumen de análisis de cinco video clases, las cuales fueron seleccionadas de la comunidad de aprendizaje, comunidad compuesta por docentes y directivos de educación primaria de la sede principal y la sede Julián Bucheli de la IEM Libertad. Durante el análisis, se prestó especial atención a los criterios de idoneidad ontosemiótica propuestos, así como los niveles de comprensión matemática de los estudiantes según la teoría de Van Hiele.

0.1 Resúmenes de análisis de las clases en video de los docentes

Resumen de análisis docente A

El docente demostró un dominio sólido del contenido y una capacidad efectiva para transmitir los conceptos de geometría de manera clara y accesible a sus estudiantes de quinto grado de primaria. Su enfoque práctico y participativo incentivó la interacción activa de los estudiantes, creando un ambiente de aprendizaje dinámico y colaborativo. Además, su habilidad para utilizar recursos visuales y ejemplos gráficos facilitó la comprensión de los temas tratados. Se observó una interacción efectiva con los estudiantes, en la que el docente brindó retroalimentación constructiva y corrigió errores de manera oportuna, lo que contribuyó al proceso de aprendizaje de manera significativa. El docente demostró un sólido desempeño pedagógico en su clase de geometría, destacándose por su claridad explicativa, su capacidad para fomentar la participación estudiantil y su habilidad para gestionar el tiempo de manera eficiente.

En las dos clases transcritas, el docente abordó dos temas principales: los números decimales y el cálculo del área de figuras geométricas. En la primera parte de las clases, se enseñaron conceptos fundamentales sobre los números decimales, incluyendo cómo leer, escribir y compararlos. Se proporcionó una explicación clara y se asignó una actividad práctica para reforzar el aprendizaje.

En la segunda parte, se introduce el concepto de área y se explicó cómo calcularlo para diferentes figuras geométricas como rectángulos, cuadrados y triángulos. Se presentaron fórmulas específicas para cada figura y se realizaron ejemplos prácticos para demostrar su aplicación. Además, se enfatizó el desarrollo del pensamiento espacial y la comprensión de los sistemas geométricos para resolver problemas relacionados con el área.

En ambas clases, el docente utilizó una metodología efectiva, que combina explicaciones teóricas con actividades prácticas y ejemplos

concretos. Se fomentó la participación activa de los estudiantes y se promovió un ambiente de aprendizaje interactivo y colaborativo.

La participación activa de los estudiantes fue fomentada de manera efectiva, lo que contribuyó a un ambiente de aprendizaje colaborativo y estimulante. Se evidenció una interacción fluida entre el docente y los alumnos, permitiendo una corrección constructiva de errores y proporcionando retroalimentación individualizada para fortalecer el proceso de aprendizaje. Esta dinámica favoreció una comprensión más profunda de los conceptos geométricos y promovió el desarrollo de habilidades de resolución de problemas.

La gestión del tiempo y organización de la clase fueron aspectos destacados, permitieron cubrir los contenidos planificados de manera eficiente y sin apuros. La clase se desarrolló en un ambiente positivo y participativo, donde se fomentó la colaboración entre los estudiantes y se incentivó el trabajo en equipo. Es decir, la sesión impartida por el docente se caracterizó por su enfoque dinámico, centrado en el estudiante y orientado hacia la promoción de una comprensión significativa de la geometría.

En cuanto a las recomendaciones; aunque la clase demostró una variedad de métodos de enseñanza, se podría fomentar aún más la diversidad para atender a diferentes estilos de aprendizaje y mantener el interés de todos los estudiantes; aprovechar herramientas tecnológicas, como aplicaciones interactivas, simulaciones o pizarras digitales puede mejorar la participación y el compromiso de los estudiantes, así como facilitar la comprensión de conceptos geométricos complejos; fomentar la resolución de problemas abiertos y situaciones desafiantes que requieran el pensamiento crítico y la aplicación creativa de conceptos geométricos; relacionar los conceptos geométricos con situaciones y ejemplos de la vida real puede hacer que el contenido sea más relevante y significativo para los estudiantes, lo que facilitará su comprensión y retención a largo plazo; mantener una comunicación abierta y colaborativa con los padres puede ser beneficioso para apoyar el aprendizaje de los estudiantes en casa y fortalecer su progreso académico en geo-

metría; introducir elementos lúdicos en la enseñanza de la geometría, como juegos de mesa relacionados con conceptos geométricos o actividades prácticas al aire libre, puede hacer que el aprendizaje sea más divertido y motivador para los estudiantes, al tiempo que refuerza los conceptos enseñados en clase.

Resumen de análisis clase docente B

El docente impartió una lección dinámica de geometría, enfocada en ayudar a los estudiantes de tercer grado a comprender conceptos geométricos básicos. La clase se estructura en tres partes principales:

Actividades en el aula: los estudiantes comienzan copiando información en sus cuadernos y luego participan en una lectura sobre una expedición geométrica. El profesor les asigna una tarea de exploración fuera del aula, en la que deben identificar y dibujar diferentes elementos geométricos en el entorno escolar.

Trabajo práctico: los estudiantes salen al patio y participan en actividades prácticas donde exploran la creación de figuras geométricas utilizando cuerdas y dibujan en el suelo. Aprenden sobre líneas rectas, segmentos, curvas y puntos, mientras trabajan en equipo para construir diferentes figuras.

Reflexión y asignación de tarea: al regresar al aula, los estudiantes comparten sus experiencias y aprendizajes. Expresan sus emociones y reflexionan sobre lo que aprendieron durante la clase. Por último, el profesor asigna una tarea para completar en casa, que implica crear figuras geométricas con hilos de colores.

La clase se caracterizó por ser participativa, práctica y centrada en el aprendizaje activo, donde los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar los conceptos aprendidos en situaciones reales y colaborar con sus compañeros.

En esta clase, el profesor explicó conceptos relacionados con geometría y líneas rectas. Se menciona la idea de una recta infinita y se

explora la noción de que una recta es infinita porque no tiene final. Los estudiantes participan activamente, respondiendo a preguntas y compartiendo sus opiniones sobre la posibilidad de una recta infinita en la realidad.

El profesor utilizó ejemplos visuales, como dibujos en el pizarrón, para ilustrar sus puntos y fomentar la comprensión. También se abordó la idea de segmentos y líneas curvas en el contexto de un cubo, lo que parece involucrar a los estudiantes en la exploración de conceptos geométricos más avanzados.

En general, la clase fue interactiva y participativa, con el profesor alentando a los estudiantes a pensar críticamente sobre los conceptos geométricos presentados; sin embargo, es necesario asegurarse de que los estudiantes tengan una comprensión sólida de los conceptos básicos antes de pasar a actividades más complejas; introducir una variedad de métodos de enseñanza para adaptarte a diferentes estilos de aprendizaje; después de cada actividad, verificar la comprensión de los estudiantes haciendo preguntas de seguimiento; dependiendo de los recursos disponibles, considerar la posibilidad de incorporar elementos tecnológicos, como presentaciones visuales o herramientas interactivas, para enriquecer la experiencia de aprendizaje.

Resumen de análisis clase docente C

El docente mostró una capacidad para adaptar los conceptos geométricos al nivel de comprensión de los estudiantes y fomenta la participación activa en el aula. Sin embargo, las limitaciones en la formación específica en geometría podrían afectar la profundidad y eficacia de la enseñanza en esta área.

El uso de recursos materiales tangibles y la creación de un ambiente de aprendizaje inclusivo son puntos fuertes que mejoran la comprensión y motivación de los estudiantes. En general, el docente mostró un compromiso con el proceso de enseñanza-aprendizaje, pero podría

beneficiarse de una mayor formación en aspectos específicos de la enseñanza de la geometría.

La clase comenzó con una interacción entre el profesor y los estudiantes, donde el profesor les preguntó "¿cómo están?" y menciona que trabajarán en un nuevo tema relacionado con las líneas en matemáticas y geometría. Luego, el profesor comienza una actividad de canto para dinamizar la clase, utilizando una canción llamada "dixi dixi araña".

Después de la canción, el profesor repasó con los estudiantes el concepto de líneas y les pidió que dibujen líneas con tiza en el patio. El profesor luego presentó la definición de una línea como una sucesión infinita de puntos y señala que no hay un límite en la cantidad de puntos que puede haber en una línea. Se mencionó la importancia de entender tanto las líneas rectas como las curvas y se invitó a los estudiantes a dibujar diferentes figuras utilizando líneas rectas y curvas.

Los estudiantes participaron activamente y dibujaron diferentes figuras como casas, trenes y pueblos, utilizando líneas rectas y curvas. Se alienta a la creatividad y se enfatiza que las líneas están presentes en muchas cosas en la naturaleza y en nuestras creaciones. La clase continúa con ejercicios prácticos en los que los estudiantes utilizaron cordones para dibujar líneas rectas y curvas en el suelo. Por último, se dio la tarea a los estudiantes de crear un paisaje utilizando líneas rectas y curvas en sus cuadernos.

En general, la clase se centró en enseñar a los estudiantes sobre las líneas, tanto rectas como curvas, a través de actividades prácticas y ejercicios de dibujo. El profesor fomentó la participación activa de los estudiantes y enfatizó la importancia de entender y ser creativo con las líneas en el arte y la naturaleza. Fue una clase en la que se enseñó a los estudiantes sobre conceptos geométricos básicos, como líneas verticales, horizontales y oblicuas, así como la diferencia entre ellas. Se mencionaron instrucciones específicas para dibujar líneas en diferentes posiciones y direcciones, utilizando ejemplos visuales y verbales para

facilitar la comprensión de los estudiantes. Además, se indicó que los estudiantes deben copiar lo que están aprendiendo en sus cuadernos.

Por último, como recomendación, es importante asegurarse de que los estudiantes tengan una comprensión sólida de los conceptos básicos antes de pasar a actividades más complejas; continuar utilizando ejemplos prácticos y actividades de creación de figuras geométricas en el aula, para reforzar los conceptos enseñados; seguir fomentando la participación activa de los estudiantes y la interacción entre ellos durante la clase; realizar evaluaciones regulares, para verificar la comprensión de los estudiantes e identificar áreas en las que puedan necesitar más apoyo; el profesor debería asegurarse de que sus explicaciones sean claras, concisas y estructuradas. Esto se puede lograr utilizando un lenguaje sencillo y proporcionando ejemplos relevantes y prácticos; el profesor debe estar atento a cualquier error o confusión por parte de los estudiantes y abordarlo de manera inmediata; explorar una variedad de métodos de enseñanza para mantener el interés y la participación de los estudiantes; mejorar su capacidad para proporcionar *feedback* constructivo y específico a los estudiantes durante las actividades prácticas.

Resumen de análisis clase docente D

La clase se inició con una introducción amigable, seguida de una explicación clara del tema de conjuntos utilizando ejemplos cotidianos (aunque no se realiza una clase desde el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, tal como lo hizo el docente A, la clase permitió revisar, analizar y reflexionar los elementos genéricos de acuerdo con los objetivos del trabajo de campo sobre la manera como el docente desarrolla su práctica pedagógica de la enseñanza). Se emplearon herramientas visuales como diagramas de Venn y representaciones en llaves para reforzar la comprensión. La interacción entre el docente y los estudiantes fue constante, fomentando la participación activa y el debate sobre los conceptos presentados. La metodología incluyó tanto explicaciones verbales como actividades prácticas, lo que permitió a los estudiantes aplicar lo aprendido de manera tangible. Es decir, la clase se caracterizó por una enseñanza efectiva y comprometida con

el aprendizaje de los estudiantes, basado en una presentación clara y contextualizada de los conceptos de conjuntos matemáticos.

Además, el docente demostró una sólida comprensión de los principios pedagógicos al adaptar el contenido a la vida diaria de los estudiantes, lo que facilitó su comprensión y aplicación práctica. Se destacó la habilidad del docente para promover un ambiente de aprendizaje interactivo y estimulante, donde se fomenta la participación activa y se valora la creatividad de los estudiantes en la resolución de problemas. Esta combinación de enfoque didáctico y dinámica de clase aseguró que los estudiantes no solo comprendan los conceptos de conjuntos, sino que también desarrollen habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas, que son esenciales para su desarrollo académico y personal. Se observó que la clase no solo transmite conocimientos, sino que también promovió un aprendizaje significativo en los estudiantes.

Sin embargo, es necesario que los estudiantes comprendan completamente los conceptos fundamentales de conjuntos antes de avanzar a temas más complejos; incorporar más ejemplos prácticos y cotidianos durante la clase. Estos ejemplos ayudarán a los estudiantes a relacionar los conceptos abstractos de los conjuntos con situaciones de la vida real, facilitando así su comprensión; promover una mayor interacción entre los estudiantes durante la clase, permitiendo discusiones grupales y actividades colaborativas; realizar evaluaciones regulares para monitorear el progreso de los estudiantes en la comprensión de los conceptos de conjuntos; esforzarse por mejorar la claridad y estructura de sus explicaciones durante la clase, especialmente al introducir nuevos términos técnicos; prestar atención a la corrección inmediata de errores o malentendidos por parte de los estudiantes durante la clase; incorporar variedad de técnicas de instrucción, como el uso de multimedia, actividades prácticas y discusiones en grupo; mejorar su habilidad para proporcionar retroalimentación constructiva y específica a los estudiantes sobre su desempeño en clase y en las tareas asignadas.

Resumen de análisis clase docente E

La clase sobre líneas geométricas exhibió una sólida estructura pedagógica. El profesor se destacó por su claridad al explicar los conceptos, utilizando ejemplos cotidianos y fomentando la participación activa de los estudiantes a través de discusiones grupales. Su enfoque dinámico y organizado, que incluye la división de la clase en grupos para tareas específicas, garantizó un aprendizaje efectivo.

Además, al final de la sesión, la actividad de registro proporcionó una oportunidad para evaluar el nivel de comprensión de los alumnos y reforzar los conceptos necesarios. Este enfoque formativo permitió al profesor identificar áreas de confusión y adaptar la instrucción en consecuencia. La clase también se benefició de la interacción constante entre el profesor y los estudiantes, lo que creó un ambiente de aprendizaje colaborativo y enriquecedor.

La clase combinó claridad conceptual, participación activa y evaluación formativa, para garantizar un aprendizaje sólido y significativo. La habilidad del profesor para comunicar los conceptos de manera accesible y motivar la participación de los estudiantes demostró su compromiso con la excelencia educativa y el éxito del aprendizaje de sus alumnos.

Al profesor se le recomienda: explorar métodos adicionales para abordar diferentes estilos de aprendizaje; integrar la tecnología de manera más efectiva en el aula; implementar estrategias de evaluación formativa continua para monitorear el progreso de los estudiantes; fomentar la colaboración con los padres para apoyar el aprendizaje fuera del aula; diseñar actividades que promuevan el pensamiento crítico y la resolución de problemas; incorporar actividades lúdicas y creativas, para hacer que el aprendizaje sea más divertido y significativo; fomentar aún más la participación de los estudiantes; explorar métodos adicionales para enseñar conceptos más complejos; considerar la inclusión de actividades prácticas adicionales para reforzar la comprensión.

0.2 Análisis y resultados de video clases con el software ATLAS.ti

En el contexto educativo actual, el análisis detallado de las prácticas pedagógicas se vuelve esencial para comprender y mejorar la calidad de la enseñanza. En este aparte, nos adentramos en el análisis de video clases de los cinco docentes participantes de la Institución Educativa Municipal Libertad de Pasto, Colombia. Estas clases se examinaron desde la perspectiva del EOS, centrándonos específicamente en los criterios de idoneidad propuestos por este enfoque.

La clasificación anterior presenta una estructura jerárquica que organiza los códigos principales y sus respectivos subcódigos, lo que facilita la comprensión y referencia de la información, como se evidencia en la figura 4.

La representación visual ayudó a comprender mejor cómo se entrelazan los diferentes aspectos de la formación docente y la práctica pedagógica, como también, este diagrama ayudo a representar las relaciones jerárquicas entre los subcódigos dentro de cada código principal. Cada código principal contiene varios subcódigos que representan aspectos específicos de ese dominio.



Figura 4. Relaciones de jerarquía entre códigos y subcódigos de video clases.

Nota. Elaboración propia, análisis de Códigos y Subcódigos – video clases, software ATLAS. ti 24.

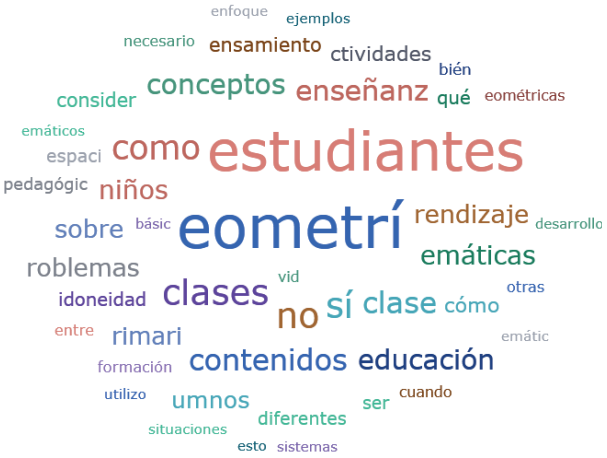


Figura 5. Nube de palabras de frecuencia de palabras en documentos de entrevista.

Nota: Elaboración propia, análisis de documentos *software* ATLAS. ti 24.

Donde:

Formación del docente: este código principal incluye aspectos relacionados con la formación inicial y experiencia del profesorado, los criterios utilizados para diseñar clases, el modelo didáctico seguido y cómo la formación del profesor influye en su práctica docente. La "Participación en Programas de Formación Continua" es una parte importante de este proceso de formación y desarrollo profesional.

Idoneidad Epistémica: este código se refiere a la calidad del conocimiento que el profesor transmite. Incluye la rigurosidad en la enseñanza, la claridad e intuitividad de las explicaciones, así como la capacidad para demostrar conceptos geométricos de manera efectiva.

Idoneidad Cognitiva: aquí se aborda cómo el profesor considera los conocimientos previos de los alumnos, la profundidad con la que enseña los contenidos, cómo aborda la diversidad en el aula y evalúa el aprendizaje de los estudiantes.

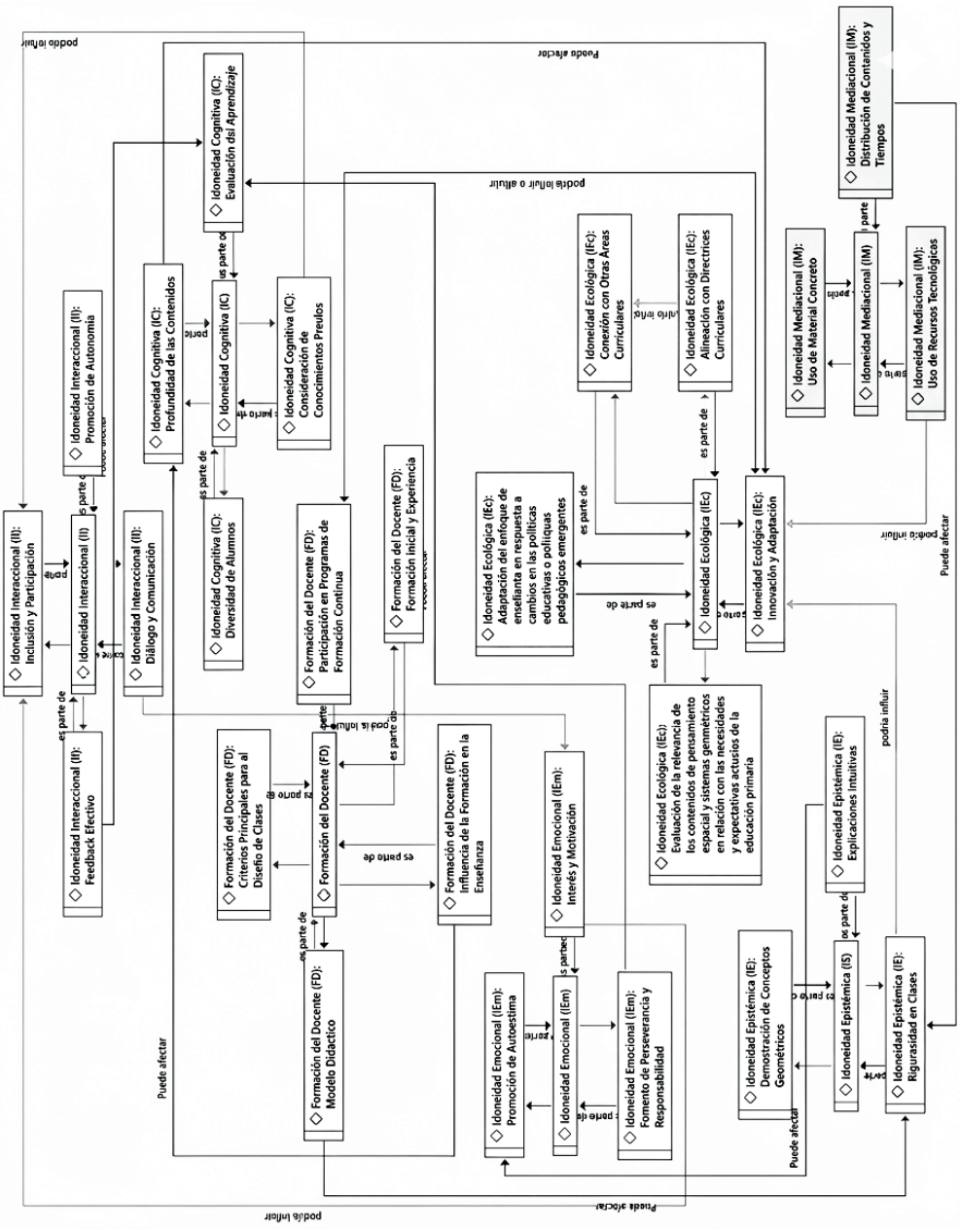


Figura 6. Representación visual de relaciones entre códigos y subcódigos de la información.
Nota. Elaboración propia, análisis de Códigos y Subcódigos software ATLAS. ti 24.

Idoneidad Interaccional: este código se centra en la interacción entre el profesor y los estudiantes. Incluye el diálogo y la comunicación efectiva, la inclusión y participación de todos los estudiantes, así como la retroalimentación proporcionada por el profesor para promover la autonomía de los alumnos.

Idoneidad Mediacional: aquí se trata cómo el profesor utiliza diferentes recursos y medios para facilitar el aprendizaje de los estudiantes, como el uso de tecnología y materiales concretos, así como la distribución efectiva de los contenidos y el tiempo en el aula.

Idoneidad Emocional: se refiere a cómo el profesor aborda los aspectos emocionales y motivacionales de los estudiantes, incluyendo su interés y motivación, su perseverancia y responsabilidad, así como la promoción de la autoestima.

Idoneidad Ecológica: por último, este código considera cómo el profesor se adapta al entorno educativo más amplio, asegurando la alineación con las directrices curriculares, conectando los contenidos con otras áreas del plan de estudios y respondiendo a los cambios en las políticas educativas y enfoques pedagógicos emergentes.

Cada uno de estos códigos principales tiene subcódigos, que representan aspectos más específicos dentro de cada área. Las relaciones entre estos subcódigos pueden influir en diferentes aspectos de la práctica docente, desde la planificación de clases hasta la interacción en el aula y la evaluación del aprendizaje.

Aquí se muestra la lista de las relaciones entre los subcódigos de los diferentes códigos principales, indicando el tipo de relación entre ellos:

Participación en Programas de Formación Continua (Formación del docente) → Innovación y Adaptación (Idoneidad Ecológica). Relación: Influencia.

Modelo Didáctico (Formación del docente) → Rigurosidad en Clases (Idoneidad Epistémica). Relación: Influencia.

Influencia de la Formación en la Enseñanza (Formación del docente) → Profundidad de los Contenidos (Idoneidad Cognitiva). Relación: Influencia.

Rigurosidad en Clases (Idoneidad Epistémica) → Innovación y Adaptación (Idoneidad Ecológica). Relación: Influencia.

Explicaciones Intuitivas (Idoneidad Epistémica) → Promoción de Autoestima (Idoneidad Emocional). Relación: Influencia. Consideración de Conocimientos Previos (Idoneidad Cognitiva) → Inclusión y Participación (Idoneidad Interaccional). Relación: Influencia. Profundidad de los Contenidos (Idoneidad Cognitiva) Innovación y Adaptación (Diálogo y Comunicación (Idoneidad Interaccional) → Motivación y Autonomía (Idoneidad Emocional). Relación: Influencia.

Feedback Efectivo (Idoneidad Interaccional) → Evaluación del Aprendizaje (Idoneidad Cognitiva). Relación: Influencia.

Uso de Recursos Tecnológicos (Idoneidad Mediacional) → Innovación y Adaptación (Idoneidad Ecológica). Relación: Influencia.

Distribución de Contenidos y Tiempos (Idoneidad Mediacional) → Rigurosidad en Clases (Idoneidad Epistémica). Relación: Influencia.

Uso de Material Concreto (Idoneidad Mediacional) → Alineación con Directrices Curriculares (Idoneidad Ecológica). Relación: Influencia.

Interés y Motivación (Idoneidad Emocional) → Inclusión y Participación (Idoneidad Interaccional). Relación: Influencia.

Fomento de Perseverancia y Responsabilidad (Idoneidad Emocional) → Evaluación del Aprendizaje (Idoneidad Cognitiva). Relación: Influencia.

Promoción de Autoestima (Idoneidad Emocional) → Conexión con Otras Áreas Curriculares (Idoneidad Ecológica). Relación: Influencia.

Innovación y Adaptación (Idoneidad Ecológica) → Participación en Programas de Formación Continua (Formación del docente). Relación: Influencia

Por último, se dan a conocer las tablas que resumen las diferentes relaciones establecidas entre los subcódigos de acuerdo a la información proporcionada en el cuestionario y respuestas de la entrevista, permitiendo encontrar la co-ocurrencia de códigos que muestra frecuencias similares a una correlación y que según el manual de usuario de ATLAS.ti 24 tiene como objetivo "relacionar entre sí los códigos que se han aplicado a las mismas citas o a citas superpuestas", permitiendo evidenciar que criterios están juntos o están cerca de los demás temas, donde se presentan los respectivos valores de conteo y coeficiente de acuerdo con los enraizamientos del código. Esto es, número de citas que han sido codificadas por ese código (Gr).

Tablas de relaciones entre códigos y subcódigos para entrevistas

Las tablas de relaciones entre códigos y subcódigos para entrevistas fueron una herramienta crucial en el análisis cualitativo de datos llevado a cabo en el *software* Atlas.ti. Estas tablas proporcionaron una visualización clara y estructurada de cómo los diferentes códigos principales se relacionaban con sus subcódigos correspondientes, permitiendo identificar patrones, conexiones y temas emergentes.

Tabla 3. Relaciones entre los subcódigos de los diferentes códigos principales.

Código principal	Subcódigo	Relación con	Descripción de la relación
Formación del Docente	Formación Inicial y Experiencia	Influencia de la Formación en la Enseñanza	La formación inicial puede influir en los enfoques pedagógicos.
Formación del docente	Criterios Principales para el Diseño de Clases	Rigurosidad en Clases	Los criterios de diseño de clases pueden afectar la rigurosidad de la enseñanza.

Formación del docente	Modelo Didáctico	Rigurosidad en Clases	El modelo didáctico puede influir en la rigurosidad de la enseñanza.
Formación del docente	Participación en Programas de Formación Continua	Innovación y Adaptación	La participación en programas de formación continua puede impulsar la innovación pedagógica.
Idoneidad Epistémica	Rigurosidad en Clases	Innovación y Adaptación	La rigurosidad en las clases puede impulsar la innovación pedagógica.
Idoneidad Epistémica	Explicaciones Intuitivas	Promoción de Autoestima	Las explicaciones intuitivas pueden fomentar la confianza en el estudiante.
Idoneidad Cognitiva	Consideración de Conocimientos Previos	Inclusión y Participación	La consideración de conocimientos previos puede favorecer la inclusión y la participación de los estudiantes.
Idoneidad Cognitiva	Profundidad de los Contenidos	Innovación y Adaptación	La profundidad de los contenidos puede requerir enfoques de enseñanza innovadores.
Idoneidad Interaccional	Diálogo y Comunicación	Motivación y Autonomía	El diálogo y la comunicación pueden fomentar la motivación y la autonomía del estudiante.
Idoneidad Interaccional	Feedback Efectivo	Evaluación del Aprendizaje	Un feedback efectivo puede mejorar el proceso de evaluación del aprendizaje.
Idoneidad Mediacional	Uso de Recursos Tecnológicos	Innovación y Adaptación	El uso de recursos tecnológicos puede requerir enfoques de enseñanza innovadores.
Idoneidad Mediacional	Distribución de Contenidos y Tiempos	Rigurosidad en Clases	La distribución de contenidos y tiempos puede influir en la rigurosidad de la enseñanza.
Idoneidad Emocional	Interés y Motivación	Inclusión y Participación	El interés y la motivación pueden favorecer la inclusión y participación de los estudiantes.
Idoneidad Emocional	Fomento de Perseverancia y Responsabilidad	Evaluación del Aprendizaje	El fomento de la perseverancia puede influir en la evaluación del aprendizaje.
Idoneidad Ecológica	Alineación con Directrices Curriculares	Conexión con Otras Áreas Curriculares	La alineación con las directrices curriculares puede promover la conexión con otras áreas curriculares.
Idoneidad Ecológica	Innovación y Adaptación	Participación en Programas de Formación Continua	La innovación y adaptación pueden requerir participación en programas de formación continua.

Nota. Elaboración propia.

También fue posible recopilar información de las entrevistas mediante el análisis de las relaciones entre códigos y subcódigos a través del análisis código-documento. Esto facilitó la creación de una tabla Código-Documento, que resultó ser una herramienta útil para realizar comparaciones tanto dentro como entre documentos, en este caso, las transcripciones de las entrevistas.

En esta tabla se presentan las frecuencias del número de codificaciones, así como el recuento respectivo de palabras de las citas codificadas por el código seleccionado. Junto a cada código se muestra un número, que indica la frecuencia con la que se aplica dicho código en todo el proyecto. Además, al lado de "grupos de códigos", se encuentra una pareja de números: el primero indica cuántos códigos hay en el grupo, mientras que el segundo representa el número total de codificaciones dentro de ese grupo.

En la fila superior de la tabla se encuentra el número total de citas en cada documento, y se indican dos números adicionales: el primero especifica cuántos documentos conforman el grupo de documentos y el segundo indica el total de citas de todos los documentos en ese grupo.

De acuerdo con el *software* utilizado, se han utilizado las siguientes abreviaturas al realizar el conteo de citas y establecer parámetros de frecuencia:

"Gr" representa el enraizamiento de códigos, es decir, el número de citas codificadas por el código. También puede referirse al número de citas en el documento, dependiendo del contexto.

"GS" indica el número de documentos en un grupo de documentos o el número de códigos en un grupo de códigos, dependiendo de la situación específica de análisis y que gráficamente presenta las siguientes coocurrencias:



Figura 7. Coocurrencias entre códigos (video clases).

Nota. Elaboración propia, análisis coocurrencias para análisis video clases en software ATLAS.ti 24.

Tabla 4. Coocurrencia de códigos subcódigos para video clases.

	VIA Gr=23		**VIC Gr=30**		**VIEc Gr=24**		**VIE Gr=24**		**VII Gr=23**		**VIM Gr=25**	
	count	coef	count	coef	count	Coef	count	coef	count	coef	count	coef
VIA: Creación de un ambiente de apoyo y confianza Gr=6	6	0,26	1	0,03	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
VIA: Demostración de empatía y sensibilidad hacia los estudiantes Gr=6	6	0,26	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
VIA: Fortalecimiento de las relaciones emocionales Gr=4	4	0,17	1	0,03	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
VIA: Implementación de estrategias para el bienestar emocional Gr=5	5	0,22	1	0,03	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
VIA: Reconocimiento de las emociones de los estudiantes Gr=4	4	0,17	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

VIC: Adaptación a diversas necesidades de aprendizaje Gr=6	0	0,00	6	0,20	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
VIC: Diversidad en las estrategias de enseñanza Gr=7	0	0,00	7	0,23	0	0,00	1	0,03	0	0,00	0	0,00
VIC: Estimulación del pensamiento crítico Gr=3	0	0,00	3	0,10	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
VIC: Exploración de diferentes enfoques pedagógicos Gr=5	0	0,00	5	0,17	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
VIC: Reflexión sobre la práctica pedagógica Gr=10	1	0,03	10	0,33	1	0,03	1	0,03	0	0,00	0	0,00
VIEc: Adaptación a las diferencias individuales de los estudiantes Gr=5	0	0,00	0	0,00	5	0,21	0	0,00	0	0,00	0	0,00
VIEc: Creación de un ambiente inclusivo y equitativo Gr=5	0	0,00	0	0,00	5	0,21	0	0,00	0	0,00	0	0,00
VIEc: Desarrollo de competencias interculturales y lingüísticas Gr=6	0	0,00	1	0,03	6	0,25	1	0,03	0	0,00	0	0,00
VIEc: Integración de ejemplos y perspectivas diversas Gr=4	0	0,00	0	0,00	4	0,17	0	0,00	0	0,00	0	0,00
VIEc: Reconocimiento valoración de la diversidad cultural y lingüística Gr=5	0	0,00	1	0,03	5	0,21	0	0,00	0	0,00	0	0,00
VIE: Claridad en la explicación Gr=6	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	0,25	0	0,00	0	0,00
VIE: Enriquecimiento de la enseñanza con ejemplos y contextos variados Gr=6	0	0,00	0	0,00	1	0,03	6	0,25	0	0,00	1	0,03
VIE: Omisión de sutilezas conceptuales Gr=3	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	0,12	0	0,00	0	0,00

VIE: Presentación precisa y relevante de la información Gr=1	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,04	0	0,00	0	0,00
VIE: Profundidad en la explicación de conceptos Gr=8	0	0,00	2	0,06	0	0,00	8	0,33	0	0,00	0	0,00
VII: Creación de un ambiente inclusivo y colaborativo Gr=5	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	0,22	0	0,00
VII: Distribución equitativa del tiempo de participación Gr=4	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	0,17	0	0,00
VII: Escucha activa y valoración de todas las contribuciones Gr=4	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	0,17	0	0,00
VII: Facilitación de la interacción en el aula Gr=5	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	0,22	0	0,00
VII: Participación activa de los estudiantes Gr=5	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	0,22	0	0,00
VIM: Enriquecimiento de la experiencia de aprendizaje Gr=3	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	0,12
VIM: Exploración de nuevas herramientas y plataformas tecnológicas Gr=5	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	0,20
VIM: Integración de tecnologías en la enseñanza Gr=5	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	0,20
VIM: Reflexión sobre la integración de tecnologías digitales Gr=5	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	0,20
VIM: Utilización efectiva de recursos didácticos Gr=7	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,03	0	0,00	7	0,28
Idoneidad Afectiva VIA - Idoneidad Cognitiva VIC - Idoneidad Ecológica VIEc - Idoneidad Epistémica VIE - Idoneidad Interaccional VII - Idoneidad Mediacional VIM												

Nota. Elaboración propia, análisis *software* ATLAS.ti 24.

Tabla 5. Relación código – documento (representatividad para análisis de video clases).

Código/Documento	Docente A Gr=30	Docente B Gr=30	Docente C Gr=30	Docente D Gr=24	Docente E Gr=29	Totales	Criterio de representatividad
VIA Gr =23	5	5	5	4	4	23	Saturado
VIA: Creación de un ambiente de apoyo y confianza Gr=6	1	1	1	1	2	6	Saturado
VIA: Demostración de empatía y sensibilidad hacia los estudiantes Gr=6	1	1	1	1	2	6	Saturado
VIA: Fortalecimiento de las relaciones emocionales Gr=4	1	1	1	0	1	4	No Saturado
VIA: Implementación de estrategias para el bienestar emocional Gr=5	1	1	1	1	1	5	Saturado
VIA: Reconocimiento de las emociones de los estudiantes Gr=4	1	1	1	1	0	4	No Saturado
VIC Gr=30	5	5	5	5	10	30	Saturado
VIC: Adaptación a diversas necesidades de aprendizaje Gr=6	1	1	1	1	2	6	Saturado
VIC: Diversidad en las estrategias de enseñanza Gr=7	1	1	1	1	3	7	Saturado
VIC: Estimulación del pensamiento crítico Gr=3	1	1	1	0	0	3	No Saturado
VIC: Exploración de diferentes enfoques pedagógicos Gr=5	1	1	1	1	1	5	Saturado
VIC: Reflexión sobre la práctica pedagógica Gr=10	1	1	1	2	5	10	Saturado
VIEc Gr=24	5	5	5	4	5	24	Saturado
VIEc: Adaptación a las diferencias individuales de los estudiantes Gr=5	1	1	1	1	1	5	Saturado
VIEc: Creación de un ambiente inclusivo y equitativo Gr=5	1	1	1	1	1	5	Saturado
VIEc: Desarrollo de competencias interculturales y lingüísticas Gr=6	1	1	1	1	2	6	Saturado
VIEc: Integración de ejemplos y perspectivas diversas Gr=4	1	1	1	0	1	4	No Saturado

VIEc: Reconocimiento y valoración de la diversidad cultural y lingüística Gr=5	1	1	1	1	1	5	Saturado
VIE Gr=24	5	5	5	3	6	24	Saturado
VIE: Claridad en la explicación Gr=6	1	1	1	1	2	6	Saturado
VIE: Enriquecimiento de la enseñanza con ejemplos y contextos variados Gr=6	1	1	1	1	2	6	Saturado
VIE: Omisión de sutilezas conceptuales Gr=3	1	1	1	0	0	3	No Saturado
VIE: Presentación precisa y relevante de la información Gr=1	1	0	0	0	0	1	No Saturado
VIE: Profundidad en la explicación de conceptos Gr=8	1	2	2	1	2	8	Saturado
VII Gr=23	5	5	5	4	4	23	Saturado
VII: Creación de un ambiente inclusivo y colaborativo Gr=5	1	1	1	1	1	5	Saturado
VII: Distribución equitativa del tiempo de participación Gr=4	1	1	1	0	1	4	No Saturado
VII: Escucha activa y valoración de todas las contribuciones Gr=4	1	1	1	1	0	4	No Saturado
VII: Facilitación de la interacción en el aula Gr=5	1	1	1	1	1	5	Saturado
VII: Participación activa de los estudiantes Gr=5	1	1	1	1	1	5	Saturado
VIM Gr=25	5	5	5	5	5	25	Saturado
VIM: Enriquecimiento de la experiencia de aprendizaje Gr=3	1	1	1	0	0	3	No Saturado
VIM: Exploración de nuevas herramientas y plataformas tecnológicas Gr=5	1	1	1	1	1	5	Saturado
VIM: Integración de tecnologías en la enseñanza Gr=5	1	1	1	1	1	5	Saturado
VIM: Reflexión sobre la integración de tecnologías digitales Gr=5	1	1	1	1	1	5	Saturado
VIM: Utilización efectiva de recursos didácticos Gr=7	1	1	1	2	2	7	Saturado
Totales	60	60	60	50	72	302	

Nota. Elaboración propia, análisis Código – documento realizado en software ATLAS.ti 24).

Para llevar a cabo este análisis e informe de resultados, fue fundamental considerar que cada unidad hermenéutica involucraba una variedad de elementos, como documentos, códigos, citas y relaciones entre códigos y subcódigos. Es crucial destacar que las diferentes categorías se clasificaron como "categorías apriorísticas", las cuales fueron propuestas mediante consenso en la comunidad de aprendizaje, definidas según el criterio de investigación adoptado en el estudio. Además, siguiendo la metodología propuesta por Corbin y Strauss (1996), se empleó una matriz condicional en el análisis, permitiendo así demostrar el grado de saturación de los códigos o las categorías identificadas.

El análisis de las entrevistas reveló hallazgos significativos en relación con la saturación de los códigos, según el criterio de representatividad propuesto por Corbin y Saldaña (2014). Este criterio establece que un código se considera saturado cuando se repite en todos los documentos o, al menos, en un grupo de ellos. Los resultados de este análisis se presentan en la tabla adjunta, donde se muestran las frecuencias de cada código utilizado en las entrevistas.

En la tabla se observa el número de veces que cada código fue aplicado en las entrevistas, lo que permite evaluar su nivel de saturación. Por ejemplo, el subcódigo "Profundidad de los Contenidos" del código "Idoneidad Cognitiva (IC)" se utilizó 6 veces en la entrevista con el profesor A, indicando una alta frecuencia de uso.

Este proceso de análisis se llevó a cabo de manera sucesiva para todos los códigos y subcódigos identificados en las entrevistas, proporcionando una visión exhaustiva de la saturación de estos en el conjunto de datos. Estos resultados son fundamentales para comprender la representatividad de los códigos y su relevancia en el análisis de los temas emergentes en las entrevistas. En cuanto a la representatividad, se ha evidenciado que todos los códigos están saturados y que, por lo tanto, son representativos en el proceso de análisis al observar que en la tabla todos los códigos y subcódigos tienen frecuencia diferente a cero.

0.3 Evaluación de la práctica pedagógica según criterios ontosemióticos

Se realizó el análisis de las prácticas pedagógicas de los profesores, identificando la fortaleza y debilidad para cada criterio de idoneidad, con el fin de asignar los respectivos pesos para un análisis integral de las mismas.

Para establecer los pesos, se tuvo en cuenta el orden de los criterios basado en la importancia relativa que cada uno tiene en el contexto de la enseñanza de geometría en la clase. Aquí está el razonamiento detrás de ese orden:

1. Idoneidad interaccional. Este criterio se encuentra en la parte superior de la jerarquía porque implica la interacción efectiva entre el docente y los estudiantes, lo que es fundamental para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Una interacción positiva y constructiva puede facilitar un mejor entendimiento y participación de los estudiantes.

2. Idoneidad epistémica. Este criterio sigue en importancia, ya que se refiere al dominio del conocimiento por parte del docente y su capacidad para enseñar conceptos con precisión y profundidad. Es esencial que el docente tenga un buen dominio de los temas que enseña para transmitirlos de manera efectiva.

3. Idoneidad mediacional. Este criterio se refiere a las herramientas y los recursos que el docente utiliza para facilitar el aprendizaje. Es importante que el docente seleccione adecuadamente las estrategias y medios de enseñanza que sean pertinentes y efectivos para los estudiantes.

4. Idoneidad cognitiva. A continuación, la idoneidad cognitiva se refiere a la capacidad del docente para comprender el proceso de aprendizaje de los estudiantes y adaptar su enseñanza en consecuencia. Esto implica conocer las capacidades cognitivas de los estudiantes y proporcionar actividades y ejemplos que promuevan su comprensión.

5. Idoneidad afectiva. Este criterio se refiere a la capacidad del docente para crear un ambiente emocionalmente seguro y de apoyo en el aula. Un ambiente afectivo positivo puede facilitar el aprendizaje y promover la participación de los estudiantes.

6. Idoneidad ecológica. Se refiere al entorno físico y social en el que se lleva a cabo la enseñanza. Aunque sigue siendo importante, se coloca en el último lugar de la jerarquía porque puede ser menos relevante en comparación con los otros criterios en el contexto específico de la enseñanza de geometría en la clase. Sin embargo, sigue siendo un aspecto a tener en cuenta para garantizar un entorno propicio para el aprendizaje.

Para determinar los valores de los criterios según su importancia relativa, se consideró el interrogante ¿cómo cada uno contribuye al éxito general de la clase y el logro de los objetivos de enseñanza? Basándonos en esta perspectiva, se ajustaron los puntajes de la siguiente manera:

1. Idoneidad interaccional (5). La interacción entre el docente y los estudiantes es fundamental para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Un alto nivel de interacción puede facilitar la comprensión y el compromiso de los estudiantes.

2. Idoneidad epistémica (4). La solidez del conocimiento presentado y la precisión conceptual son esenciales para el aprendizaje efectivo. Un enfoque bien fundamentado en los conceptos clave de la geometría puede mejorar la comprensión de los estudiantes.

3. Idoneidad mediacional (3). El uso adecuado de herramientas y recursos educativos puede mejorar significativamente la experiencia de aprendizaje. Sin embargo, aunque importante, no tiene la misma influencia directa en el aprendizaje que la interacción y el contenido.

4. Idoneidad cognitiva (3). La capacidad del docente para comprender y abordar las necesidades cognitivas de los estudiantes es crucial para adaptar la instrucción de manera efectiva. Sin embargo,

puede tener menos impacto directo que la interacción y calidad del contenido.

5. Idoneidad afectiva (2). Aunque es importante crear un ambiente positivo y de apoyo en el aula, este aspecto puede ser menos determinante para el aprendizaje en comparación con otros criterios.

6. Idoneidad ecológica (1). Aunque el entorno físico y social del aula puede influir en el aprendizaje, su impacto directo puede ser menor en comparación con otros aspectos más centrales de la enseñanza.

Estos valores reflejan una jerarquía de importancia relativa según cómo cada criterio contribuye al éxito general de la clase.

Para calcular un puntaje final que nos permita ordenar los criterios de mayor a menor importancia, se consideró la diferencia entre las fortalezas y debilidades de cada criterio. Esto dio una medida relativa de la efectividad de cada criterio en la clase. Aquí se tiene el cálculo para cada criterio (proceso que se da a conocer para el docente A, con el objetivo de conocer el proceso que siguió para lograr el puntaje final para todos los docentes participantes):

1. Idoneidad epistémica: Puntaje final = Fortalezas– Debilidades= 4–3=1
2. Idoneidad cognitiva: Puntaje final= 3–4=–1
3. Idoneidad interaccional: Puntaje final=5–2=3
4. Idoneidad mediacional: Puntaje final=4–3=1
5. Idoneidad afectiva: Puntaje final=3–4=–1
6. Idoneidad ecológica: Puntaje final=2–5=–3

Entonces, al ordenar estos puntajes finales de mayor a menor, obtenemos:

1. Idoneidad interaccional (Puntaje final = 3)
2. Idoneidad epistémica (Puntaje final = 1)

3. Idoneidad mediacional (Puntaje final = 1)
4. Idoneidad cognitiva (Puntaje final = –1)
5. Idoneidad afectiva (Puntaje final = –1)
6. Idoneidad ecológica (Puntaje final = –3)

Evaluación de la práctica pedagógica Docente A

Al basarnos en el análisis realizado para este docente, se ajustaron las asignaciones de pesos para cada criterio de idoneidad. A continuación, se proporciona la asignación de pesos acogida en consenso desde la comunidad de aprendizaje:

Tabla 6. Evaluación de la práctica pedagógica Docente A.

Idoneidad	Fortaleza	Puntaje	Debilidad	Puntaje
Epistémica	La clase demostró una sólida comprensión de los conceptos matemáticos fundamentales y presentó una estructura lógica en la enseñanza de la geometría.	4	Aunque la comprensión de los conceptos fue clara, podría haber una mayor variedad de ejemplos para abordar diferentes niveles de dificultad y promover una comprensión más profunda.	3
Cognitiva	La clase incorporó actividades cognitivamente desafiantes que estimulan el pensamiento crítico y la resolución de problemas en los estudiantes.	3	Algunas actividades podrían beneficiarse de una mayor claridad en las instrucciones, para garantizar que todos los estudiantes comprendan completamente las tareas asignadas.	4
Interaccional	Se fomentó una interacción activa entre el docente y los estudiantes, así como entre los propios estudiantes, promoviendo un ambiente de aprendizaje colaborativo y participativo.	5	Aunque hay interacción en el aula, algunas contribuciones de los estudiantes podrían ser más ampliamente reconocidas y valoradas para promover una participación equitativa.	2

Mediacional	Se utilizó diversos recursos y herramientas didácticas para apoyar la enseñanza, incluyendo materiales visuales, ejemplos gráficos y actividades prácticas.	4	Aunque se emplean varios medios, podría haber una integración más efectiva de la tecnología para enriquecer aún más la experiencia de aprendizaje.	3
Afectiva	El docente mostró sensibilidad hacia las necesidades emocionales de los estudiantes, proporcionando apoyo individualizado y creando un ambiente de aula inclusivo.	3	A pesar de los esfuerzos por crear un ambiente acogedor, algunos estudiantes podrían beneficiarse de un mayor énfasis en el refuerzo positivo y el apoyo emocional.	4
Ecológica	La clase se desarrolló en un entorno físico y emocionalmente seguro, donde se promovió el respeto mutuo y se fomenta la colaboración entre los estudiantes.	2	Aunque se establece un ambiente positivo, podría haber una mayor atención a la inclusión de la diversidad cultural y de género en el contenido y las actividades del aula.	5

Nota. Elaboración propia.

Evaluación de la práctica pedagógica Docente B

La idoneidad cognitiva y mediacional recibieron pesos más altos, debido a la capacidad del docente para comprender conceptos complejos y utilizar recursos tangibles de manera efectiva. La idoneidad epistémica, a pesar de la sólida formación en Física, recibió un peso ligeramente menor, debido a posibles limitaciones en la aplicación de conocimientos específicos. Se asignaron pesos significativos a la idoneidad interaccional y afectiva, considerando la capacidad del docente para interactuar con los estudiantes y generar un ambiente emocionalmente positivo. La idoneidad ecológica, aunque no se abordó explícitamente, también se consideró importante y recibió un peso moderado. Esta asignación busca equilibrar las diferentes dimensiones de la idoneidad docente, priorizando aquellos aspectos que contribuyen de manera más significativa al éxito del proceso educativo en el contexto específico del docente.

Al basarnos en el análisis realizado para este docente, se ajustaron las asignaciones de pesos para cada criterio de idoneidad. A continuación, se proporciona la asignación de pesos acogida en consenso desde la comunidad de aprendizaje:

Tabla 7. Evaluación práctica pedagógica Docente B.

Idoneidad	**Fortaleza**	**Puntaje**	**Debilidad**	**Puntaje**
Epistémica	Existencia de un buen conocimiento disciplinario.	5	Identificar áreas específicas dentro de la física en las que se requiera una mejora y dedicar tiempo adicional para profundizar en esos temas. Buscar oportunidades de colaboración con colegas o mentores para recibir orientación y retroalimentación.	2
Cognitiva	Implementó estrategias de enseñanza efectivas que fomentaron el pensamiento crítico y la resolución de problemas en los estudiantes.	4	Falta de reflexión sobre las estrategias pedagógicas utilizadas y explorar nuevas metodologías que promuevan un aprendizaje más profundo y significativo. Mejorar al evaluar y ajustar continuamente los métodos de evaluación para garantizar que estén alineados con los objetivos de aprendizaje.	3
Interaccional	Fomento un ambiente inclusivo y de apoyo en el aula, donde los estudiantes se sintieron cómodos participando y expresando sus ideas.	5	Continuar desarrollando habilidades para la gestión efectiva del aula y la comunicación interpersonal, prestando especial atención a la atención individualizada y retroalimentación constructiva.	2
Mediacional	Utilizó de manera efectiva una variedad de recursos y tecnologías educativas para mejorar la comprensión de los conceptos físicos y promover la participación activa de los estudiantes.	5	Explorar nuevas herramientas y enfoques pedagógicos que puedan enriquecer la experiencia de aprendizaje, y asegurarse de proporcionar orientación clara sobre cómo utilizar estas herramientas de manera óptima.	2

Afectiva	Demostró empatía y sensibilidad hacia las necesidades emocionales de los estudiantes, brindando apoyo emocional cuando sea necesario.	4	Buscar oportunidades para mejorar la conexión emocional con los estudiantes, fomentando relaciones positivas y construyendo un ambiente de confianza y respeto mutuo.	3
Ecológica	Mantuvo un enfoque en el desarrollo de prácticas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente dentro y fuera del aula.	4	Identificar áreas donde se pueda reducir el impacto ambiental de las actividades educativas y buscar formas de integrar prácticas ecológicas en la enseñanza y el aprendizaje diarios.	3

Nota. Elaboración propia.

Evaluación práctica pedagógica Docente C

Se asigna un peso más alto a la idoneidad mediacional, debido a la fortaleza del docente en el uso de recursos materiales tangibles, considerado crucial para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por otro lado, se asigna un peso menor a la idoneidad epistémica, debido a la limitación en la formación específica en geometría, que podría afectar la profundidad de los conceptos transmitidos.

Al basarnos en el análisis realizado para este docente, se ajustaron las asignaciones de pesos para cada criterio de idoneidad. A continuación, se proporciona la asignación de pesos acogida en consenso desde la comunidad de aprendizaje:

Tabla 8. Evaluación práctica pedagógica Docente C.

Idoneidad	Fortaleza	Puntaje	Debilidad	Puntaje
Epistémica	El docente mostró un buen dominio de los conceptos básicos de geometría y una comprensión general del tema. Aunque su formación es en ciencias sociales, demostró habilidad para transmitir el contenido geométrico de manera comprensible.	3	Sin embargo, su formación podría limitar su profundidad en ciertos aspectos geométricos más avanzados. Es posible que algunos conceptos más especializados no sean explicados con la claridad o profundidad necesaria.	4

Cognitiva	El docente fue capaz de adaptar su enseñanza al nivel de comprensión de los estudiantes, proporcionando explicaciones claras y ejemplos prácticos. Se mostró receptivo a las preguntas de los estudiantes y pudo ajustar su enfoque de enseñanza según sus necesidades.	4	A pesar de su capacidad para adaptarse, algunas áreas podrían requerir una mayor atención para asegurar que todos los estudiantes alcancen su máximo potencial. Esto implicaría la identificación más precisa de las necesidades individuales de los estudiantes y la implementación de estrategias específicas para abordarlas.	3
Interaccional	El docente fomentó una interacción dinámica en el aula, alentando a los estudiantes a participar activamente y compartir sus ideas. Se mostró receptivo a las contribuciones de los estudiantes y creó un ambiente de aprendizaje colaborativo.	5	Aunque fomenta la participación, podría haber momentos en los que algunos estudiantes necesiten más apoyo o estímulo para contribuir plenamente. El equilibrio entre el tiempo dedicado a la interacción y la transmisión de contenido puede ser un desafío.	2
Mediacional	El docente utilizó una variedad de recursos y materiales didácticos, como cuerdas y pinturas, para enriquecer la experiencia de aprendizaje. Estos recursos ayudaron a visualizar conceptos abstractos e hizo que la clase sea más dinámica y participativa.	5	A pesar de la utilización de recursos, podría haber limitaciones en la disponibilidad o adecuación de ciertos materiales. Además, la gestión del tiempo y la planificación de actividades pueden afectar la efectividad de los recursos utilizados.	2
Afectiva	El docente demostró un interés en el progreso y bienestar de los estudiantes, creando un ambiente de aprendizaje positivo y motivador. Fomentó la participación activa y valoró las contribuciones de los estudiantes.	4	Aunque muestra interés, podría haber aspectos emocionales o motivacionales que necesiten ser abordados individualmente. Algunos estudiantes podrían requerir un apoyo adicional para superar barreras emocionales o motivacionales que puedan afectar su rendimiento académico.	2
Ecológica	El docente se ajustó al proyecto educativo de la institución y a los condicionamientos del entorno en el que se desarrolla. Su enseñanza se alineó con los objetivos educativos y las necesidades de los estudiantes	4	Aunque se adapta al entorno educativo, podría haber áreas en las que la integración con otros aspectos del currículo o la colaboración con otros docentes podrían ser más efectivas. La coordinación con otros profesionales y la alineación con los objetivos institucionales pueden requerir una mayor atención.	3

Nota. Elaboración propia.

Se pudo evidenciar que los pesos de manera jerárquica se dan de la siguiente manera:

1. Idoneidad interaccional
2. Idoneidad mediacional
3. Idoneidad cognitiva
4. Idoneidad afectiva
5. Idoneidad ecológica
6. Idoneidad epistémica

Evaluación práctica pedagógica Docente D

Se observa que la idoneidad cognitiva y la mediacional reciben puntuaciones altas, con una calificación de fortaleza de 5 y una debilidad de 2 en ambos casos. Esto sugiere que el docente posee un sólido entendimiento del tema y habilidades efectivas en el uso de recursos para facilitar el aprendizaje.

Por otro lado, la idoneidad epistémica y la afectiva reciben puntuaciones ligeramente más bajas, con una fortaleza de 4 y una debilidad de 3 en ambas áreas. Esto indica que, aunque el docente tiene un buen conocimiento del tema, puede haber áreas en las que la profundidad de los conceptos transmitidos podría mejorar, así como aspectos emocionales del aprendizaje que podrían ser más sólidos.

Por último, la idoneidad interaccional y ecológica reciben una puntuación de fortaleza de 4 en ambos casos. Esto sugiere que el docente muestra habilidades adecuadas para interactuar con los estudiantes y contextualizar los conceptos en situaciones cotidianas, aunque hay margen para mejorar en estas áreas. En resumen, estos puntajes indican que el docente demuestra un buen desempeño general en la enseñanza de la teoría de conjuntos, con algunas áreas específicas que podrían beneficiarse de una mayor atención y desarrollo.

Con respecto a lo anterior, la asignación de pesos para cada criterio de idoneidad con una descripción más detallada fue:

Tabla 9. Evaluación práctica pedagógica Docente D.

Idoneidad	Fortaleza	Puntaje	Debilidad	Puntaje
Epistémica	El docente demostró un buen dominio de los conceptos de teoría de conjuntos y pudo transmitirlos de manera clara y comprensible.	4	Aunque la explicación fue clara en general, se identificaron algunas áreas en las que la profundidad de los conceptos podría haber sido mayor para algunos estudiantes.	3
Cognitiva	El docente mostró una capacidad sólida para estimular el pensamiento crítico y la resolución de problemas entre los estudiantes, fomentando un ambiente de aprendizaje activo y participativo.	5	Aunque hubo una buena estimulación del pensamiento, se observaron algunas áreas en las que la conexión entre los conceptos y su aplicación práctica podría haber sido más explícita.	2
Interaccional	El docente demostró habilidades efectivas para interactuar con los estudiantes, fomentando la participación activa y creando un ambiente de aprendizaje colaborativo.	4	Aunque la interacción fue en general efectiva, se identificaron algunas áreas en las que la comunicación podría haber sido más fluida o la atención individualizada a los estudiantes podría haber sido mayor.	3
Mediacional	El docente utilizó una variedad de recursos y herramientas de enseñanza, como los diagramas de Venn y las representaciones con llaves, para facilitar la comprensión de los conceptos de conjuntos.	5	Aunque se utilizó una variedad de recursos, se observaron algunas áreas en las que la integración de medios adicionales podría haber enriquecido aún más la experiencia de aprendizaje.	2
Afectiva	El docente demostró empatía y atención a las necesidades emocionales de los estudiantes, creando un ambiente de clase seguro y de apoyo.	4	Aunque se mantuvo un ambiente positivo en general, se identificaron algunas áreas en las que la atención a las emociones de los estudiantes podría haber sido más proactiva.	3

Ecológica	El docente pudo relacionar los conceptos de teoría de conjuntos con situaciones de la vida cotidiana de los estudiantes, haciendo que el contenido fuera relevante y significativo.	4	Aunque se establecieron conexiones con la vida cotidiana, se observaron algunas áreas en las que la contextualización podría haber sido más amplia o específica.	2

Nota. Elaboración propia

Se pudo evidenciar que los pesos de manera jerárquica se dan de la siguiente manera:

1. Idoneidad cognitiva
2. Idoneidad mediacional
3. Idoneidad ecológica
4. Idoneidad epistémica
5. Idoneidad afectiva
6. Idoneidad interaccional

Evaluación práctica pedagógica Docente E

Al basarnos en el análisis realizado para este docente, se ajustaron las asignaciones de pesos para cada criterio de idoneidad. A continuación, se proporciona la asignación de pesos acogida en consenso desde la comunidad de aprendizaje:

Tabla 10. Evaluación práctica pedagógica Docente E.

Idoneidad	Fortaleza	Puntaje	Debilidad	Puntaje
Epistémica	El profesor mostró un nivel considerable de comprensión del contenido y habilidades para transmitir conocimientos de manera precisa.	4	Aunque no es el más bajo, el peso asignado es relativamente bajo, debido a las debilidades identificadas en la comprensión y transmisión del contenido.	2

Cognitiva	El profesor mostró habilidades para estimular el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el razonamiento matemático en los estudiantes.	4	Aunque no es el más bajo, el peso asignado es relativamente bajo, debido a las debilidades identificadas en el fomento del pensamiento crítico y resolución de problemas.	2
Interaccional	El docente demostró habilidades destacadas para interactuar efectivamente con los estudiantes, fomentar la participación activa y crear un ambiente de aprendizaje inclusivo.	5	Aunque el profesor muestra ciertas debilidades en otros aspectos, en este criterio en particular, las debilidades son menos pronunciadas.	2
Mediacional	Aunque no es el más alto, el profesor mostró ciertas habilidades en la selección y utilización de recursos didácticos variados.	3	Aunque no es el más bajo, el peso asignado es relativamente bajo, debido a las limitaciones identificadas en la variedad o efectividad de los recursos utilizados.	2
Afectiva	El profesor mostró una capacidad sólida para establecer relaciones positivas con los estudiantes, brindar apoyo emocional y crear un ambiente de aprendizaje seguro y acogedor.	4	Aunque no es el más bajo, el peso asignado es relativamente bajo, debido a las debilidades identificadas en la conexión emocional y actitudes negativas.	2
Ecológica	Aunque no es el más alto, el profesor mostró cierta sensibilidad hacia el contexto cultural y social de los estudiantes, así como preocupación por el medio ambiente.	3	Falta de adaptación al contexto y consideración por el entorno identificadas.	2

Nota. Elaboración propia.

Se pudo evidenciar que los pesos, de manera jerárquica, se dan de la siguiente manera:

1. Idoneidad interaccional
2. Idoneidad epistémica
3. Idoneidad afectiva
4. Idoneidad cognitiva
5. Idoneidad mediacional
6. Idoneidad ecológica

0.4 Reflexión sobre la práctica docente a partir del análisis

Reflexión sobre la práctica pedagógica del Docente A

La práctica pedagógica del docente A se caracteriza por su habilidad para establecer conexiones significativas entre los conceptos presentados en clase y la vida cotidiana de los estudiantes, lo que aumenta su interés y comprensión. Sin embargo, podría mejorar aún más la diversidad de ejemplos y situaciones presentadas para fortalecer las conexiones con diferentes contextos de vida.

Asimismo, el docente A promueve la diversidad cognitiva, al ofrecer diferentes enfoques y actividades que desafían a los estudiantes a pensar de manera crítica y creativa. Se sugiere fomentar una mayor inclusión de perspectivas y habilidades diversas en las actividades para satisfacer las necesidades individuales de todos los estudiantes.

En cuanto a la comunicación, el docente A se comunica de manera clara y efectiva, facilitando la comprensión de los estudiantes y fomentando un ambiente participativo en el aula. No obstante, podría explorar técnicas adicionales para involucrar activamente a todos los estudiantes en las discusiones y actividades, asegurándose de que todos se sientan escuchados y valorados.

El docente también muestra sensibilidad hacia las necesidades emocionales de los estudiantes, brindando apoyo individualizado cuando es necesario y creando un ambiente de confianza y seguridad. Sin embargo, se podría mejorar la identificación temprana de estas necesidades y la implementación de estrategias adicionales de apoyo emocional.

En cuanto a los recursos y estilos de aprendizaje, el docente A utiliza una amplia variedad, permitiendo a los estudiantes aprender según sus preferencias y habilidades. Aunque podría explorar más la integración de tecnología educativa y recursos digitales, para diversificar aún más las experiencias de aprendizaje.

Además, el docente A logra integrar los conceptos enseñados en la vida cotidiana de los estudiantes, ayudándoles a comprender la relevancia y aplicación práctica de lo aprendido. Se podría ampliar esta integración, para abordar una gama más amplia de contextos de la vida real y las diversas experiencias y perspectivas de los estudiantes.

Al considerar el nivel de grado quinto de primaria, sería beneficioso para el docente A explorar más la diferenciación en el contenido y la evaluación, para garantizar que todos los estudiantes estén siendo desafiados y apoyados de manera apropiada. Además, podría fortalecer aún más la colaboración con los padres, proporcionar más orientación para el desarrollo del pensamiento crítico, y explorar una mayor variedad de actividades lúdicas y creativas para mantener el compromiso de todos los estudiantes a lo largo de la clase.

Reflexión sobre la práctica pedagógica del docente B

El análisis de la práctica pedagógica del docente B revela tanto aspectos destacados como oportunidades para el crecimiento profesional. Entre las fortalezas identificadas se destaca la sólida base epistémica en física del docente, que, sin embargo, podría beneficiarse de resaltar la relevancia práctica de la geometría en contextos diarios para aumentar el interés y comprensión de los estudiantes. Además, se reconoce el fomento del pensamiento geométrico a través de actividades prácticas, aunque se sugiere crear actividades que ofrezcan desafíos cognitivos diversos, adaptados a diferentes niveles de habilidad y comprensión, para evitar la rutina y promover un aprendizaje más enriquecedor.

En cuanto a la comunicación y el ambiente participativo en el aula, se aplaude el fomento del diálogo y la participación de los estudiantes durante y después de las actividades, aunque se sugiere mejorar la claridad en las instrucciones para minimizar posibles confusiones y animar a los estudiantes a hacer preguntas y compartir sus pensamientos de manera más abierta.

El docente muestra sensibilidad hacia las necesidades emocionales de los estudiantes, evaluando sus respuestas emocionales de manera efectiva, aunque se podría mejorar aún más, al ser más proactivo en la identificación y abordaje de las emociones individuales de los estudiantes.

Respecto a la variedad de recursos y estilos de aprendizaje utilizados, se destaca el uso beneficioso de cuerdas y recursos táctiles, pero se sugiere introducir más variedad en los recursos mediacionales, como imágenes, videos u otras herramientas visuales, para satisfacer mejor las necesidades de diferentes estilos de aprendizaje.

La exploración de elementos geométricos en el entorno cotidiano es vista como positiva, pero se recomienda ampliar y diversificar la conexión entre la geometría y la vida diaria de los estudiantes para aumentar la conciencia de la importancia práctica de estos conceptos.

En cuanto a sugerencias adicionales para abordar las necesidades específicas del nivel de tercer grado de primaria, se propone explorar estrategias adicionales para adaptarse a las variadas necesidades de los estudiantes, integrar tecnología educativa para diversificar las experiencias de aprendizaje, explorar enfoques más variados de evaluación formativa, promover una mayor colaboración con los padres, introducir desafíos que estimulen el pensamiento crítico y explorar estrategias adicionales para integrar elementos lúdicos en el aprendizaje.

Esta reflexión muestra el compromiso del docente B con la mejora continua y su disposición para adaptarse, así como su enfoque en brindar una experiencia de aprendizaje más enriquecedora para los estudiantes. La búsqueda constante de oportunidades para la mejora y el desarrollo integral de los estudiantes son indicadores claros de un educador comprometido con su labor.

Reflexión sobre la práctica pedagógica del docente C

El análisis de la práctica pedagógica del docente C revela tanto fortalezas como áreas de mejora significativas. Se destaca la capaci-

dad del docente para establecer conexiones significativas entre los conceptos enseñados y la vida cotidiana de los estudiantes, lo que contribuye a aumentar su interés y comprensión. Sin embargo, existe una oportunidad para mejorar aún más la relevancia de los temas abordados al incluir ejemplos más cercanos a la experiencia personal de los estudiantes, lo que podría hacer que el aprendizaje sea aún más significativo para ellos.

En cuanto a la atención a la diversidad cognitiva, se reconoce el esfuerzo del docente por ofrecer actividades prácticas y teóricas, que abordan diferentes estilos de aprendizaje. No obstante, se sugiere aumentar el nivel de desafío cognitivo, proporcionando tareas más complejas y estimulantes para los estudiantes más avanzados, lo que podría fomentar un mayor desarrollo intelectual y motivación en el aprendizaje.

El docente fomenta un ambiente participativo en el que los estudiantes se sienten cómodos para expresarse y participar en las actividades, lo cual es una fortaleza notable. No obstante, mejorar la claridad en las instrucciones y la comunicación puede evitar confusiones y garantizar que todos los estudiantes estén alineados con los objetivos de aprendizaje, lo que podría optimizar aún más la experiencia educativa en el aula.

En cuanto al apoyo emocional individualizado, se reconoce el intento del docente por proporcionar este tipo de apoyo, aunque existe margen para mejorar. Incorporar estrategias más específicas para abordar las necesidades emocionales individuales de los estudiantes podría fortalecer este aspecto, y contribuir a un ambiente emocionalmente seguro y propicio para el aprendizaje.

El uso de una variedad de recursos y métodos de enseñanza para adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje es una fortaleza destacada del docente. Sin embargo, explorar y agregar más recursos y estrategias pedagógicas podría enriquecer aún más la experiencia de aprendizaje

de los estudiantes, permitiendo una mayor diversidad y profundidad en su proceso de aprendizaje.

Por último, el docente logra integrar los conceptos enseñados en la vida cotidiana de los estudiantes, lo que contribuye a su comprensión de la relevancia y aplicabilidad de lo aprendido. Continuar buscando formas creativas de relacionar los contenidos con la vida diaria de los estudiantes puede hacer al aprendizaje aún más significativo y relevante para ellos.

Reflexión sobre la práctica pedagógica del docente D

El análisis de la práctica pedagógica del docente D destaca varias fortalezas importantes, así como áreas que ofrecen oportunidades de mejora significativas. El docente demuestra habilidad para establecer conexiones significativas entre los conceptos de conjuntos enseñados y la vida cotidiana de los estudiantes, al relacionarlos con alimentos comunes y actividades cotidianas. Sin embargo, existe una oportunidad para mejorar aún más la relevancia de los temas abordados mediante la inclusión de ejemplos más cercanos a la experiencia personal de los estudiantes, lo que facilitaría una identificación más directa con los contenidos y aumentaría su interés y comprensión.

En cuanto a la atención a la diversidad cognitiva, se observa que el docente ofrece actividades prácticas y teóricas para abordar diferentes estilos de aprendizaje, lo cual es una fortaleza destacada. No obstante, se podría aumentar el nivel de desafío cognitivo proporcionando tareas más complejas y estimulantes para los estudiantes más avanzados, lo que les permitiría desarrollar habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas de manera más efectiva.

El docente fomenta un ambiente participativo en el que los estudiantes se sienten cómodos para expresarse y participar en las actividades, lo cual es positivo. Sin embargo, mejorar la claridad en las instrucciones y la comunicación podría evitar confusiones y garantizar que todos los estudiantes estén alineados con los objetivos de

aprendizaje. Esto se podría lograr mediante una mayor precisión en la presentación de los contenidos y una comunicación más clara y directa.

Se observa un intento por parte del docente de proporcionar apoyo emocional a los estudiantes, al crear un ambiente acogedor y alentador, lo cual es una fortaleza importante. No obstante, se sugiere incorporar estrategias más específicas para abordar las necesidades emocionales individuales de los estudiantes, como implementar momentos para la expresión de emociones y la atención personalizada a situaciones particulares, lo que fortalecería aún más este aspecto de su práctica pedagógica.

El uso de una variedad de recursos y métodos de enseñanza para adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje es otra fortaleza destacada del docente. Sin embargo, explorar y agregar más recursos y estrategias pedagógicas podría enriquecer aún más la experiencia de aprendizaje de los estudiantes, brindándoles oportunidades adicionales para interactuar con los contenidos y profundizar su comprensión.

Por último, el docente logra integrar los conceptos de conjuntos enseñados en la vida cotidiana de los estudiantes, lo cual es positivo. Continuar buscando formas creativas de relacionar los contenidos con la vida diaria de los estudiantes puede hacer al aprendizaje aún más significativo, al mostrarles la aplicabilidad práctica de lo que están aprendiendo en su día a día.

Reflexión sobre la Práctica Pedagógica del docente E

La clase del docente E en geometría revela varias observaciones significativas, que pueden informar su práctica pedagógica. El docente muestra una habilidad destacada para establecer conexiones significativas entre el contenido enseñado y la vida cotidiana de los estudiantes. Esta estrategia aumenta la relevancia del aprendizaje y fomenta una comprensión más profunda de los conceptos.

Se aprecia la atención del docente a la diversidad cognitiva de los estudiantes, al proporcionar desafíos significativos que promueven el

pensamiento crítico y el desarrollo cognitivo. Sin embargo, explorar estrategias adicionales para abordar las diferentes necesidades de los estudiantes podría mejorar aún más esta práctica.

El docente fomenta un ambiente participativo en el que los estudiantes se sienten cómodos para compartir sus ideas y hacer preguntas. Aunque su comunicación es clara y efectiva, mejorar la estructura de las explicaciones podría garantizar una comprensión completa por parte de todos los estudiantes.

Aunque el docente demuestra un apoyo emocional individualizado al reconocer las necesidades emocionales de cada estudiante, se observa una debilidad en la integración de recursos tecnológicos. El uso de programas de computadora u otras herramientas tecnológicas podría enriquecer la experiencia de aprendizaje y promover la alfabetización digital de los estudiantes.

El docente utiliza una amplia gama de recursos y métodos para adaptarse a las diferentes necesidades y preferencias de los estudiantes. Explorar más opciones de recursos y adaptar los estilos de enseñanza podría garantizar que todos los estudiantes accedan al contenido de manera efectiva.

El docente integra el contenido del aula de manera significativa en la vida cotidiana de los estudiantes. Ampliar esta integración con más ejemplos y situaciones cotidianas podría fortalecer aún más la conexión entre el aula y el mundo exterior.

Esta reflexión destaca la capacidad del docente E para establecer conexiones relevantes y fomentar un ambiente participativo en el aula de geometría. Además, señala áreas de mejora, como la adaptación a la diversidad de estudiantes, el fortalecimiento del apoyo emocional individualizado y la integración de recursos tecnológicos. Estas observaciones pueden guiar al docente hacia una práctica pedagógica más efectiva y enriquecedora para sus estudiantes.

0.5 Radiografía de la clase y caracterización de la práctica pedagógica

La radiografía detallada de la clase del docente A se enfoca en el cálculo de áreas de figuras geométricas, empleando una metodología que combina explicación teórica y práctica con ejemplos concretos y fórmulas específicas, aunque se destaca una limitación en la interacción individual y falta de diversidad en las actividades. Las instrucciones sobre la evaluación pueden resultar ambiguas, y se echa en falta una retroalimentación explícita.

Por otro lado, el docente B aborda la enseñanza de conceptos básicos de geometría mediante una exposición verbal combinada con actividades prácticas, aunque se observan ambigüedades en las instrucciones y falta de estructura en la clase, acompañadas de tonos autoritarios.

En cuanto al docente C, se destaca su enfoque práctico y adaptado a los estudiantes de primer grado, con alta interactividad y uso de lenguaje claro, aunque se señalan instrucciones ambiguas y errores matemáticos.

El docente D emplea una metodología interactiva y práctica para introducir conceptos básicos sobre conjuntos, con uso adecuado del lenguaje, aunque también se evidencian instrucciones ambiguas y errores conceptuales.

Por último, el docente E aborda los conceptos básicos de geometría, especialmente las líneas, mediante explicaciones verbales, demostraciones prácticas y variedad de recursos didácticos, aunque podría mejorar la integración de la tecnología y organización durante las actividades en el patio, así como la distribución equitativa del tiempo de participación entre los estudiantes.

En detalle damos a conocer la radiografía de la clase para algunos docentes (jornada de la mañana sede principal):

Radiografía de la clase y caracterización de la práctica pedagógica del docente B

La radiografía detallada de la clase del docente B evidencia su enfoque en la enseñanza de conceptos básicos de geometría, empleando una metodología que combina la exposición verbal con actividades prácticas, utilizando diversos materiales como cuerdas, papel y tizas para enriquecer el proceso educativo. Se destacan fortalezas como la participación activa de los estudiantes, que fomenta un aprendizaje más dinámico y participativo, así como la estimulación de la creatividad mediante el uso de materiales y actividades que invitan a la exploración y experimentación. Además, la aplicación práctica de los conceptos enseñados contribuye a una comprensión más profunda y significativa de los mismos. No obstante, se identifican debilidades en forma de ambigüedades en las instrucciones, lo que puede generar confusión y dificultar el seguimiento de la clase por parte de los estudiantes. Además, la falta de estructura en la clase y la presencia de tonos autoritarios por parte del docente pueden afectar el ambiente de aprendizaje y la motivación de los estudiantes. En consecuencia, es importante abordar estas debilidades para mejorar la experiencia educativa y garantizar un aprendizaje efectivo para todos los estudiantes.

Radiografía de la clase y caracterización de la práctica pedagógica del docente C

La radiografía detallada de la clase del docente C resalta su enfoque en la introducción de conceptos básicos sobre líneas y curvas, empleando una metodología que fomenta la interactividad y participación activa de los estudiantes. Se destaca su enfoque práctico, evidenciado por el uso de materiales manipulativos y ejercicios prácticos, así como el empleo de un lenguaje claro y adaptado a la comprensión de los niños, lo cual facilita la asimilación de los contenidos. Entre las fortalezas más notables se encuentran la alta interactividad, que crea un ambiente propicio para el aprendizaje dinámico, el enfoque práctico que permite una comprensión más profunda de los conceptos, y el uso efectivo de un lenguaje adaptado, que garantiza la accesibilidad

de los contenidos para todos los estudiantes. No obstante, se identifican debilidades relacionadas con la presencia de instrucciones ambiguas, errores matemáticos y definiciones imprecisas, aspectos que pueden afectar la comprensión y el aprendizaje efectivo de los estudiantes si no se abordan adecuadamente. En este sentido, es crucial trabajar en la clarificación de las instrucciones, corregir los errores matemáticos y precisar las definiciones, con el fin de mejorar la experiencia educativa y asegurar un aprendizaje efectivo para todos los estudiantes.

Radiografía de la clase y caracterización de la práctica pedagógica del docente E

La radiografía detallada de la clase del docente E revela un enfoque educativo sólido y diversificado, diseñado para introducir a los estudiantes en los conceptos fundamentales de geometría, particularmente en relación con las líneas. La metodología de enseñanza implementada abarca una variedad de técnicas, incluyendo explicaciones verbales claras, demostraciones prácticas, que permiten una comprensión tangible; el uso efectivo de ejemplos visuales para reforzar los conceptos abstractos; y la participación activa de los estudiantes en actividades prácticas. Entre las fortalezas identificadas se encuentra la claridad en la presentación de los contenidos, lo que facilita la comprensión de los estudiantes, así como una interacción dinámica que fomenta el compromiso y la participación activa. Además, la amplia gama de recursos didácticos utilizados enriquece el proceso de aprendizaje y promueve una comprensión más profunda de los conceptos. Sin embargo, se señalan algunas áreas de mejora, como la posible necesidad de una mayor integración de la tecnología para enriquecer aún más la experiencia educativa y la organización durante las actividades al aire libre, lo que podría optimizar el tiempo de clase y mejorar la eficiencia del aprendizaje. Asimismo, se destaca la importancia de abordar la distribución equitativa del tiempo de participación entre los estudiantes para garantizar una experiencia educativa inclusiva y equitativa para todos los alumnos. En general, la clase del docente E muestra un compromiso con la excelencia educativa y ofrece una plataforma

sólida para el desarrollo de habilidades geométricas fundamentales en los estudiantes.

0.6 Análisis según los Niveles de Van Hiele

Análisis desde los Niveles de Van Hiele para la clase del docente A

Descripción del docente. El docente A imparte clases de geometría a estudiantes de quinto grado.

Metodología utilizada. La clase se analiza desde la perspectiva de los niveles de Van Hiele en geometría.

Observaciones según los niveles de Van Hiele

Nivel 0 (Reconocimiento de formas). Algunos estudiantes mostraron dificultades para identificar y distinguir entre diferentes formas geométricas, lo que sugiere un nivel de comprensión básico en este aspecto. El docente proporcionó ejemplos concretos para ayudar a los estudiantes a reconocer las formas, pero algunos aún mostraron confusión.

Nivel 1 (Análisis de características). Se observó que varios estudiantes fueron capaces de identificar características básicas de las figuras geométricas, como el número de lados y ángulos. Sin embargo, hubo otros que aún necesitaban más orientación para analizar estas características de manera adecuada. Reconocimiento: durante la clase, los estudiantes identificaron y describieron las características básicas de las figuras geométricas, como rectángulos y triángulos. Por ejemplo, el docente mostró un rectángulo en el tablero y preguntó a los estudiantes sobre sus propiedades, como la base y altura, y los estudiantes pudieron identificar estas características.

Nivel 2 (Razonamiento deductivo). Algunos estudiantes demostraron habilidades para aplicar fórmulas y realizar cálculos simples relacionados con las figuras geométricas, lo que sugiere un nivel de razonamiento deductivo básico. Sin embargo, hubo una falta de

generalización de los conceptos aprendidos a situaciones nuevas o más complejas. Análisis: los estudiantes comenzaron a analizar las relaciones entre las propiedades de las figuras geométricas, como calcular el área de un rectángulo o un triángulo. El docente les proporcionó ejemplos específicos y les guio en el proceso de aplicar fórmulas para calcular el área.

Nivel 3 (Razonamiento abstracto). Se observó que pocos estudiantes alcanzaron este nivel durante la clase. Aquellos que lo hicieron mostraron habilidades para comprender y aplicar conceptos geométricos de manera abstracta, así como resolver problemas más complejos que requerían un razonamiento más profundo. Abstracción: aunque algunos estudiantes demostraron habilidades para aplicar conceptos geométricos de manera más abstracta, como calcular el área de figuras compuestas, muchos estaban en proceso de desarrollo de esta habilidad. El docente les presentó desafíos adicionales que requerían aplicar conceptos geométricos de manera más abstracta.

Nivel 4 (Visualización y formalización). No se evidenció un dominio generalizado de este nivel entre los estudiantes. Aquellos que mostraron habilidades avanzadas en la visualización y formalización de conceptos geométricos fueron la excepción, y el docente no proporcionó suficientes oportunidades para desarrollar estas habilidades en toda la clase.

Durante la clase, se observó que los estudiantes participaron en actividades en las que tuvieron que identificar propiedades geométricas y realizar cálculos de áreas.

Se registraron respuestas de los estudiantes durante la clase, en las que mostraron comprensión de conceptos como base, altura y área.

Algunos estudiantes pudieron resolver problemas más complejos que requerían aplicar conceptos geométricos de manera más abstracta, mientras que otros necesitaban más orientación y práctica.

Recomendaciones

Se necesita una mayor atención a la comprensión básica de formas y la promoción del pensamiento abstracto. Sería beneficioso incluir más actividades que desafíen a los estudiantes a aplicar sus conocimientos en contextos más complejos y desarrollar un razonamiento más sofisticado.

Análisis desde los Niveles de Van Hiele para la clase del docente B

Descripción del docente. El docente B enseña geometría a estudiantes de tercer grado.

Metodología utilizada. Se analiza la clase desde la perspectiva de los niveles de Van Hiele en geometría.

Observaciones según los niveles de Van Hiele

Nivel 1 - Reconocimiento de las propiedades. Los estudiantes están aprendiendo a reconocer formas básicas y sus propiedades. Se observa que identifican figuras geométricas simples, como rectas, curvas y puntos. Sin embargo, la falta de claridad en las instrucciones y la presentación puede dificultar su comprensión de las propiedades de estas formas.

Nivel 2 - Análisis de las relaciones entre propiedades. Los estudiantes comienzan a comprender las relaciones entre las propiedades geométricas. Se les presenta la tarea de dibujar figuras y reconocer las relaciones entre rectas, curvas y puntos. Sin embargo, las ambigüedades en las instrucciones y la falta de recursos visuales podrían dificultar su progreso en este nivel.

La clase está dirigida principalmente hacia el nivel 1 de Van Hiele, con algunos elementos que podrían apoyar el avance hacia el nivel 2. Sin embargo, se necesitarían ajustes en la metodología de enseñanza

y la claridad de las instrucciones, para facilitar una comprensión más profunda de las propiedades geométricas y sus relaciones.

Recomendaciones

Claridad en la presentación del contenido.

Fomento del pensamiento abstracto.

Promoción del trabajo colaborativo.

Evaluación formativa para monitorear el progreso de los estudiantes.

Análisis desde los Niveles de Van Hiele para la clase del docente C

Descripción del docente. El docente C imparte clases de geometría a estudiantes de primer grado.

Metodología utilizada. Se analiza la clase desde la perspectiva de los niveles de Van Hiele en geometría.

Observaciones según los niveles de Van Hiele

Nivel 0 (Visualización). Los estudiantes están desarrollando habilidades básicas de reconocimiento y descripción de formas simples. Se introducen conceptos geométricos simples, utilizando ejemplos visuales y tangibles, como el uso de cuerdas y pinturas.

Nivel 1 (Análisis). Aunque los estudiantes de primer grado pueden no alcanzar plenamente este nivel, la clase proporciona oportunidades para que comiencen a analizar y comparar diferentes formas y estructuras geométricas básicas.

La clase proporciona una base sólida para el desarrollo futuro en los niveles de Van Hiele, a medida que los estudiantes progresen en su educación matemática.

Recomendaciones

Continuar con el enfoque en la visualización y manipulación.

Adaptar la enseñanza al nivel cognitivo de los estudiantes.

Fomentar la interacción y participación activa de los estudiantes.

Análisis desde los Niveles de Van Hiele para la clase del docente D

Descripción del docente. El docente D imparte clases centradas en conceptos de conjuntos y pensamiento numérico a estudiantes de un nivel específico.

Metodología utilizada. Se analiza la clase desde la perspectiva de los niveles de Van Hiele en geometría, aclarando que no se trabajó el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, sino el pensamiento numérico.

Observaciones según los niveles de Van Hiele

Nivel de visualización. Se introduce el concepto de conjuntos utilizando ejemplos simples y familiares para los estudiantes, como frutas y utensilios de cocina. Se utilizan representaciones visuales, como diagramas de Venn y llaves, para mostrar cómo se pueden visualizar los conjuntos.

Nivel de análisis. Los estudiantes identifican conjuntos de elementos familiares y comprenden que los conjuntos son agrupaciones de objetos con características similares. Se les guía para que reconozcan las características comunes de los elementos dentro de cada conjunto.

Nivel de abstracción. Se introduce la idea de determinar conjuntos por extensión y por comprensión, lo que lleva a los estudiantes a pensar en términos más abstractos sobre la naturaleza de los conjuntos. Se les enseña cómo nombrar conjuntos y sus elementos utilizando letras mayúsculas y minúsculas, respectivamente.

La clase proporciona una introducción sólida a los conceptos de conjuntos y al pensamiento numérico, sentando las bases para un mayor desarrollo cognitivo en estas áreas.

Recomendaciones

Continuar explorando el pensamiento numérico y los conceptos de conjuntos.

Integrar más actividades que desafíen a los estudiantes a aplicar sus conocimientos en contextos más complejos y desarrollar un razonamiento más sofisticado.

Análisis desde los Niveles de Van Hiele para la clase del docente E

Descripción del docente. El docente E enseña geometría a estudiantes de cuarto grado.

Metodología utilizada. Se analiza la clase desde la perspectiva de los niveles de Van Hiele en geometría.

Observaciones según los niveles de Van Hiele

Nivel 0 – Visualización. Se utilizan recursos visuales como gráficos y diagramas para ayudar a los estudiantes a comprender la forma y las propiedades de las figuras geométricas básicas. Se emplean ejemplos prácticos, que fomentan la visualización e identificación de patrones en formas geométricas simples.

Nivel 1 - Análisis de propiedades. Se estimula a los estudiantes a explorar y describir las características de líneas, ángulos y figuras geométricas mediante la observación y manipulación de materiales concretos. Se proporcionan oportunidades para identificar y comparar propiedades básicas de las formas.

Nivel 2 – Relaciones. *S*e promueve la comprensión de las relaciones entre diferentes elementos geométricos. Se les enseña a los

estudiantes a investigar y comprender las relaciones entre las formas y cómo se relacionan entre sí en diversos contextos.

Nivel 3 - Deducción y razonamiento. Aunque no se llega necesariamente a este nivel en esta clase específica, se sientan las bases para un mayor desarrollo cognitivo, al enseñar a los estudiantes a pensar en términos abstractos, y aplicar reglas y definiciones a situaciones geométricas.

La clase proporciona una base sólida para el desarrollo de la comprensión geométrica, abarcando desde la visualización hasta el razonamiento y la deducción.

Recomendaciones

Continuar con el enfoque claro y estructurado en la enseñanza de conceptos de geometría.

Incluir más actividades desafiantes que promuevan el pensamiento abstracto y razonamiento lógico.

Fomentar la interacción activa y el uso efectivo de recursos visuales para facilitar la comprensión.

0.7 Comparación de prácticas docentes

En el análisis didáctico de la práctica docente, es crucial evaluar las diferencias y similitudes entre distintos profesores para comprender mejor sus fortalezas y áreas de mejora. Desde la perspectiva del EOS, se examinaron las prácticas de los docentes A, B, C, D y E en diversos aspectos de su desempeño pedagógico. A continuación, se presentan las diferencias identificadas entre los docentes en cada criterio de idoneidad, seguidas de las generalidades encontradas en cuanto a similitudes y diferencias.

Diferencias

1. Idoneidad epistémica

Docente B: muestra una mayor fortaleza en este criterio, con un puntaje más alto en comparación con los otros docentes. Su capacidad para transmitir conceptos de geometría de manera clara y comprensible es destacable.

Docentes A, C, D y E: si bien muestran habilidades en la transmisión del contenido, presentan debilidades identificadas en la comprensión y transmisión de ciertos conceptos, lo que resulta en puntajes más bajos en este criterio.

2. Idoneidad cognitiva

Docente D: se destaca en este criterio, con un puntaje más alto debido a su capacidad para estimular el pensamiento crítico y la resolución de problemas entre los estudiantes.

Docentes A, B, C y E: si bien muestran habilidades para fomentar el pensamiento crítico, presentan debilidades identificadas en la conexión entre los conceptos y su aplicación práctica, lo que resulta en puntajes ligeramente más bajos en este criterio.

3. Idoneidad interaccional

Docente C: destaca en este criterio, con un puntaje más alto debido a sus habilidades para interactuar efectivamente con los estudiantes, fomentar la participación activa y crear un ambiente inclusivo.

Docentes A, B, D y E: si bien muestran habilidades para fomentar la interacción en el aula, presentan algunas debilidades identificadas en la comunicación fluida o la atención individualizada a los estudiantes, lo que resulta en puntajes ligeramente más bajos en este criterio.

4. Idoneidad mediacional

Docente B: destaca en este criterio, con un puntaje más alto debido a su capacidad para utilizar una variedad de recursos y herramientas de enseñanza para facilitar la comprensión de los conceptos.

Docentes A, C, D y E: si bien utilizan recursos didácticos, presentan debilidades identificadas en la variedad o efectividad de los recursos utilizados, lo que resulta en puntajes ligeramente más bajos en este criterio.

5. Idoneidad afectiva

Docentes B y D: muestran una mayor fortaleza en este criterio, con puntajes más altos debido a su capacidad para establecer relaciones positivas con los estudiantes y crear un ambiente de aprendizaje seguro y acogedor.

Docentes A, C y E: si bien muestran interés en el bienestar emocional de los estudiantes, presentan debilidades identificadas en la conexión emocional y actitudes negativas, lo que resulta en puntajes ligeramente más bajos en este criterio.

6. Idoneidad ecológica

Todos los docentes muestran sensibilidad hacia el entorno y contexto de enseñanza, con puntajes moderados en este criterio. Sin embargo, ninguno de ellos destaca significativamente en este aspecto.

Similitudes

Todos los docentes muestran fortalezas en la idoneidad interaccional, con puntajes relativamente altos en este criterio. Todos fomentan la participación activa de los estudiantes y crean un ambiente inclusivo en el aula.

En general, los docentes muestran habilidades moderadas en la idoneidad mediacional, utilizando una variedad de recursos y herramientas de enseñanza para facilitar la comprensión de los conceptos.

La mayoría de los docentes muestra habilidades moderadas en la idoneidad cognitiva, estimulando el pensamiento crítico y la resolución de problemas entre los estudiantes.

En resumen, mientras que cada docente muestra fortalezas y debilidades específicas en cada criterio de idoneidad, hay similitudes generales en cuanto a las áreas en las que destacan y las áreas en las que pueden mejorar. La comparación detallada de los puntajes proporciona una visión más clara de las diferencias y similitudes entre los docentes en función de los criterios de idoneidad analizados.

Diferencias y similitudes generalizadas

Diferencias generalizadas

Idoneidad epistémica

Los docentes muestran variaciones en su capacidad para transmitir conceptos de manera clara y comprensible, con algunos destacándose más que otros en este aspecto.

Idoneidad cognitiva

Existen diferencias en la capacidad de los docentes para estimular el pensamiento crítico y la resolución de problemas, con algunos mostrando una habilidad notable en este sentido.

Idoneidad interaccional

Se observan diferencias en la habilidad de los docentes para interactuar efectivamente con los estudiantes y crear un ambiente inclusivo en el aula.

Idoneidad mediacional

Hay variaciones en la capacidad de los docentes para utilizar recursos y herramientas de enseñanza de manera efectiva para facilitar la comprensión de los conceptos.

Idoneidad afectiva

Se identifican diferencias en la capacidad de los docentes para establecer relaciones positivas con los estudiantes y crear un ambiente emocionalmente seguro en el aula.

Idoneidad ecológica

Aunque todos los docentes muestran cierta sensibilidad hacia el entorno de enseñanza, existen diferencias en la medida en que integran prácticas ecológicas en su enseñanza diaria, presentando diferentes grados de adaptación de sus procesos al PEI, a las directrices curriculares propuestas por el MEN, por la institución y a las diferentes condiciones sociales en las que se deben enfrentar.

Similitudes generalizadas

Idoneidad interaccional

La mayoría de los docentes muestran habilidades similares para fomentar la participación activa de los estudiantes y crear un ambiente inclusivo en el aula.

Idoneidad mediacional

En general, los docentes utilizan una variedad de recursos y herramientas de enseñanza para facilitar la comprensión de los conceptos, mostrando habilidades similares en este aspecto.

Idoneidad cognitiva

La mayoría de los docentes muestran habilidades similares para estimular el pensamiento crítico y la resolución de problemas entre los estudiantes, aunque con algunas variaciones en la profundidad y enfoque de su enseñanza.

En resumen, aunque hay diferencias individuales entre los docentes en cada criterio de idoneidad, hay similitudes generales en las áreas en las que muestran fortalezas y en las que pueden mejorar. Esto sugiere que, si bien cada docente tiene su estilo único, también comparten ciertas prácticas efectivas en la enseñanza.

Resultados y análisis de entrevistas con docentes

El presente capítulo se centra en el análisis detallado de las entrevistas realizadas a cinco docentes de Básica Primaria, identificados como docente A, docente B, docente C, docente D y docente E. A través de un enfoque riguroso y estructurado, se examinarán las percepciones y prácticas educativas de estos profesionales, con el objetivo de proporcionar una comprensión más profunda de su labor pedagógica y ofrecer aportes valiosos para mejorar la práctica pedagógica en la enseñanza de las matemáticas, desde el pensamiento espacial y los sistemas geométricos.

0.8 Análisis Sintético de las entrevistas

Este apartado se dedica a sintetizar los hallazgos obtenidos de las entrevistas realizadas a los docentes de Básica Primaria. Se presentarán de manera organizada y coherente las principales características, perspectivas y experiencias compartidas por los docentes A, B, C, D y E, permitiendo así una visión panorámica de sus prácticas pedagógicas y su visión del proceso educativo.

Los cinco docentes participantes en este estudio, identificados como docente A, docente B, docente C, docente D y docente E, ofrecieron

perspectivas variadas y enriquecedoras sobre su práctica pedagógica en el contexto de la enseñanza de Básica Primaria. A continuación, se presenta un resumen sintético de los hallazgos obtenidos a partir de sus entrevistas.

Se observó que todos los docentes expresaron un fuerte compromiso con el desarrollo integral de sus estudiantes, enfatizando la importancia de crear un ambiente de aprendizaje inclusivo y motivador. Además, se destacó la relevancia de adaptar las estrategias de enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes, fomentando así un aprendizaje significativo y duradero.

En cuanto a las metodologías empleadas, se identificaron diferencias significativas entre los docentes. Mientras que algunos preferían enfoques más tradicionales, como la enseñanza expositiva, otros optaban por metodologías más activas y participativas, como el aprendizaje basado en proyectos o el trabajo en grupos colaborativos.

En relación con el uso de recursos didácticos, se observó una amplia variedad de prácticas. Algunos docentes hacían un uso extensivo de la tecnología en el aula, aprovechando herramientas digitales y recursos multimedia para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Otros, por su parte, mostraban una preferencia por materiales más tradicionales, como libros de texto y material manipulativo.

0.9 Análisis y resultados de entrevistas con el software ATLAS.ti

Al realizar el análisis detallado y completo de las entrevistas utilizando ATLAS.ti, primero se importaron las respuestas de todos los docentes participantes al *software*. Una vez importados los datos, se procedió a ejecutar los siguientes pasos:

Codificación de datos. Se identificó temas clave en las respuestas del docente y asignarles códigos. Por ejemplo, temas como "Formación del docente", "Idoneidad Epistémica", "Idoneidad Cognitiva", etc.

Subcodificación. Se desglosaron los códigos principales en subcódigos para capturar detalles más específicos dentro de cada tema. Por ejemplo, dentro del tema "Idoneidad Cognitiva", se podrían tener subcódigos como "Consideración de Conocimientos Previos", "Profundidad de los Contenidos", etc.

Relaciones entre Códigos. Se exploraron las relaciones entre los diferentes códigos y subcódigos para identificar patrones, conexiones y discrepancias en las respuestas del docente.

Consulta de Datos. Se utilizaron las funciones de consulta de ATLAS.ti para buscar y examinar respuestas específicas del docente en relación con ciertos temas o códigos.

Generación de Informes. Se crearon informes detallados que resuman los hallazgos del análisis, destacando tanto las fortalezas como las áreas de mejora identificadas en las respuestas del docente.

Visualización de Datos. Se utilizaron herramientas de visualización dentro de ATLAS.ti para representar gráficamente las relaciones entre los diferentes temas y códigos, lo que puede ayudar a identificar patrones y tendencias de manera más clara.

Este análisis proporcionó una visión detallada de las respuestas del docente en términos de diferentes criterios de idoneidad, utilizando códigos y subcódigos para categorizar cada aspecto de la enseñanza.

Estructura de análisis utilizando códigos y subcódigos.

La estructura de análisis basado en *códigos y subcódigos proporcionó un marco detallado para evaluar diversos aspectos de la práctica docente. Desde la formación del docente hasta la adecuación ecológica de su enseñanza, cada elemento se desglosó en componentes específicos*, que permitieron una evaluación exhaustiva. Estos códigos y subcódigos abarcaron áreas fundamentales como la formación del docente y la idoneidad epistémica, cognitiva, interaccional, mediacional, emocional y ecológica. Este enfoque estructurado facilitó la identificación de fortalezas y áreas de mejora en la

enseñanza, ofreciendo así una base sólida para el desarrollo profesional continuo y la mejora de la calidad educativa.

Tabla 11. Códigos y subcódigos.

Código principal	Subcódigo (es parte)	No. pregunta
	Formación Inicial y Experiencia	1 y 4
	Criterios Principales para el Diseño de Clases	2
Formación del docente (FD)	Modelo Didáctico	3
	Influencia de la Formación en la Enseñanza	4
	Participación en Programas de Formación Continua	5
Idoneidad Epistémica (IE)	Rigurosidad en Clases	6 y 16
	Explicaciones Intuitivas	7
	Demostración de Conceptos Geométricos	8 y 10
	Consideración de Conocimientos Previos	9,18 y 27
	Profundidad de los Contenidos	11,12,13, 14, 15 y 20
Idoneidad Cognitiva (IC)	Diversidad de Alumnos	17,21, y 28
	Evaluación del Aprendizaje	19, 22, 23, 24, 25, 26 y 29
	Diálogo y Comunicación	30, 31, 32, 34, 36, 37, 38 y 39
Idoneidad Interaccional (II)	Inclusión y Participación	33 y 35
	Feedback Efectivo	38
	Promoción de Autonomía	36
Idoneidad Mediacional (IM)	Uso de Recursos Tecnológicos	40 y 46
	Uso de Material Concreto	41 y 47
	Distribución de Contenidos y Tiempos	42, 43, 44 y 45
	Interés y Motivación	48, 49 y 54
Idoneidad Emocional (IEm)	Fomento de Perseverancia y Responsabilidad	50, 51, 52 y 55
	Promoción de Autoestima	53
	Alineación con Directrices Curriculares	56 y 60
	Conexión con Otras Áreas Curriculares	57 y 62
	Innovación y Adaptación	59
Idoneidad Ecológica (IEc)	Evaluación de la relevancia de los contenidos de pensamiento espacial y sistemas geométricos en relación con las necesidades y expectativas actuales de la educación primaria	58 y 61
	Adaptación del enfoque de enseñanza en respuesta a cambios en las políticas educativas o enfoques pedagógicos emergentes	62

Nota. Elaboración propia.

Relaciones jerárquicas entre códigos y subcódigos para entrevistas.

Las relaciones jerárquicas entre códigos y subcódigos en las entrevistas realizadas surgieron como resultado de un análisis exhaustivo y fueron colocadas en consenso ante la comunidad académica. Este enfoque de investigación permitió una comprensión profunda de los datos recopilados, revelando conexiones y patrones significativos dentro del contexto del estudio. Al examinar cómo los códigos principales se desglosaban en subcódigos más específicos, se revelaba una estructura que ilustraba la complejidad e interconexión de los temas abordados.

Para hacer efectivos estos análisis, se pusieron en consenso varios tipos de relación jerárquicas entre códigos y subcódigos, así:

Formación del docente

"Formación Inicial y Experiencia" es parte de "Formación del docente".

"Criterios Principales para el Diseño de Clases" es parte de "Formación del docente".

"Modelo Didáctico" es parte de "Formación del docente".

"Influencia de la Formación en la Enseñanza" es parte de "Formación del docente".

"Participación en Programas de Formación Continua" es parte de "Formación del docente".

Idoneidad Epistémica

"Rigurosidad en Clases" es parte de "Idoneidad Epistémica".

"Explicaciones Intuitivas" es parte de "Idoneidad Epistémica".

"Demostración de Conceptos Geométricos" es parte de "Idoneidad Epistémica".

Idoneidad Cognitiva

"Consideración de Conocimientos Previos" es parte de "Idoneidad Cognitiva".

"Profundidad de los Contenidos" es parte de "Idoneidad Cognitiva".

"Diversidad de Alumnos" es parte de "Idoneidad Cognitiva".

"Evaluación del Aprendizaje" es parte de "Idoneidad Cognitiva".

Idoneidad Interaccional

"Diálogo y Comunicación" es parte de "Idoneidad Interaccional".

"Inclusión y Participación" es parte de "Idoneidad Interaccional".

"*Feedback* Efectivo" es parte de "Idoneidad Interaccional".

"Promoción de Autonomía" es parte de "Idoneidad Interaccional".

Idoneidad Mediacional

"Uso de Recursos Tecnológicos" es parte de "Idoneidad Mediacional".

"Uso de Material Concreto" es parte de "Idoneidad Mediacional".

"Distribución de Contenidos y Tiempos" es parte de "Idoneidad Mediacional".

Idoneidad Emocional

"Interés y Motivación" es parte de "Idoneidad Emocional".

"Fomento de Perseverancia y Responsabilidad" es parte de "Idoneidad Emocional".

"Promoción de Autoestima" es parte de "Idoneidad Emocional".

Idoneidad Ecológica

"Alineación con Directrices Curriculares" es parte de "Idoneidad Ecológica".

"Conexión con Otras Áreas Curriculares" es parte de "Idoneidad Ecológica".

"Innovación y Adaptación" es parte de "Idoneidad Ecológica".

"Evaluación de la relevancia de los contenidos de pensamiento espacial y sistemas geométricos en relación con las necesidades y expectativas actuales de la educación primaria" es parte de "Idoneidad Ecológica".

"Adaptación del enfoque de enseñanza en respuesta a cambios en las políticas educativas o enfoques pedagógicos emergentes" es parte de "Idoneidad Ecológica".

Relaciones que organizaron jerárquicamente los códigos y subcódigos y permitieron una comprensión más clara de cómo están interconectados los diferentes aspectos de la formación del docente y la práctica pedagógica.

Es de gran importancia dar a conocer la lista de todas las relaciones que se establecieron entre los subcódigos de diferentes códigos principales:

Relaciones entre subcódigos de "Formación del docente" y otros códigos principales

La "Participación en Programas de Formación Continua" (Formación del docente) podría influir en la "Innovación y Adaptación" (Idoneidad Ecológica).

"Modelo Didáctico" (Formación del docente) puede afectar la "Rigurosidad en Clases" (Idoneidad Epistémica), al influir en los métodos de enseñanza.

"Influencia de la Formación en la Enseñanza" (Formación del docente) puede afectar la "Profundidad de los Contenidos" (Idoneidad Cognitiva), al determinar el enfoque pedagógico del profesor.

Relaciones entre subcódigos de "Idoneidad Epistémica" y otros códigos principales

"Rigurosidad en Clases" (Idoneidad Epistémica) puede influir en la "Innovación y Adaptación" (Idoneidad Ecológica), al establecer estándares de calidad en la enseñanza.

"Explicaciones Intuitivas" (Idoneidad Epistémica) pueden afectar la "Promoción de Autoestima" (Idoneidad Emocional), al hacer que los conceptos sean más accesibles para los estudiantes.

Relaciones entre subcódigos de "Idoneidad Cognitiva" y otros códigos principales

"Consideración de Conocimientos Previos" (Idoneidad Cognitiva) puede influir en la "Inclusión y Participación" (Idoneidad Interaccional), al adaptar la enseñanza al nivel de comprensión de los estudiantes.

"Profundidad de los Contenidos" (Idoneidad Cognitiva) puede afectar la "Innovación y Adaptación" (Idoneidad Ecológica), al introducir conceptos más avanzados que requieran nuevas estrategias de enseñanza.

Relaciones entre subcódigos de "Idoneidad Interaccional" y otros códigos principales

"Diálogo y Comunicación" (Idoneidad Interaccional) pueden influir en la "Motivación y Autonomía" (Idoneidad Emocional), al establecer un ambiente de aprendizaje colaborativo y de apoyo.

"*Feedback* Efectivo" (Idoneidad Interaccional) puede afectar la "Evaluación del Aprendizaje" (Idoneidad Cognitiva), al proporcionar información útil sobre el progreso de los estudiantes.

Relaciones entre subcódigos de "Idoneidad Mediacional" y otros códigos principales.

"Uso de Recursos Tecnológicos" (Idoneidad Mediacional) puede influir en la "Innovación y Adaptación" (Idoneidad Ecológica), al introducir nuevas herramientas educativas.

"Distribución de Contenidos y Tiempos" (Idoneidad Mediacional) puede afectar la "Rigurosidad en Clases" (Idoneidad Epistémica), al determinar la cantidad de tiempo dedicado a cada concepto.

Relaciones entre subcódigos de "Idoneidad Emocional" y otros códigos principales:

"Interés y Motivación" (Idoneidad Emocional) pueden influir en la "Inclusión y Participación" (Idoneidad Interaccional), al aumentar la participación de los estudiantes en el aula.

"Fomento de Perseverancia y Responsabilidad" (Idoneidad Emocional) puede afectar la "Evaluación del Aprendizaje" (Idoneidad Cognitiva), al promover una actitud de superación en los estudiantes.

Relaciones entre subcódigos de "Idoneidad Ecológica" y otros códigos principales

"Alineación con Directrices Curriculares" (Idoneidad Ecológica) puede influir en la "Conexión con Otras Áreas Curriculares" (Idoneidad Ecológica), al asegurar la coherencia entre los distintos aspectos del plan de estudios.

"Innovación y Adaptación" (Idoneidad Ecológica) pueden afectar la "Participación en Programas de Formación Continua" (Formación del docente), al requerir actualizaciones constantes en las prácticas educativas.

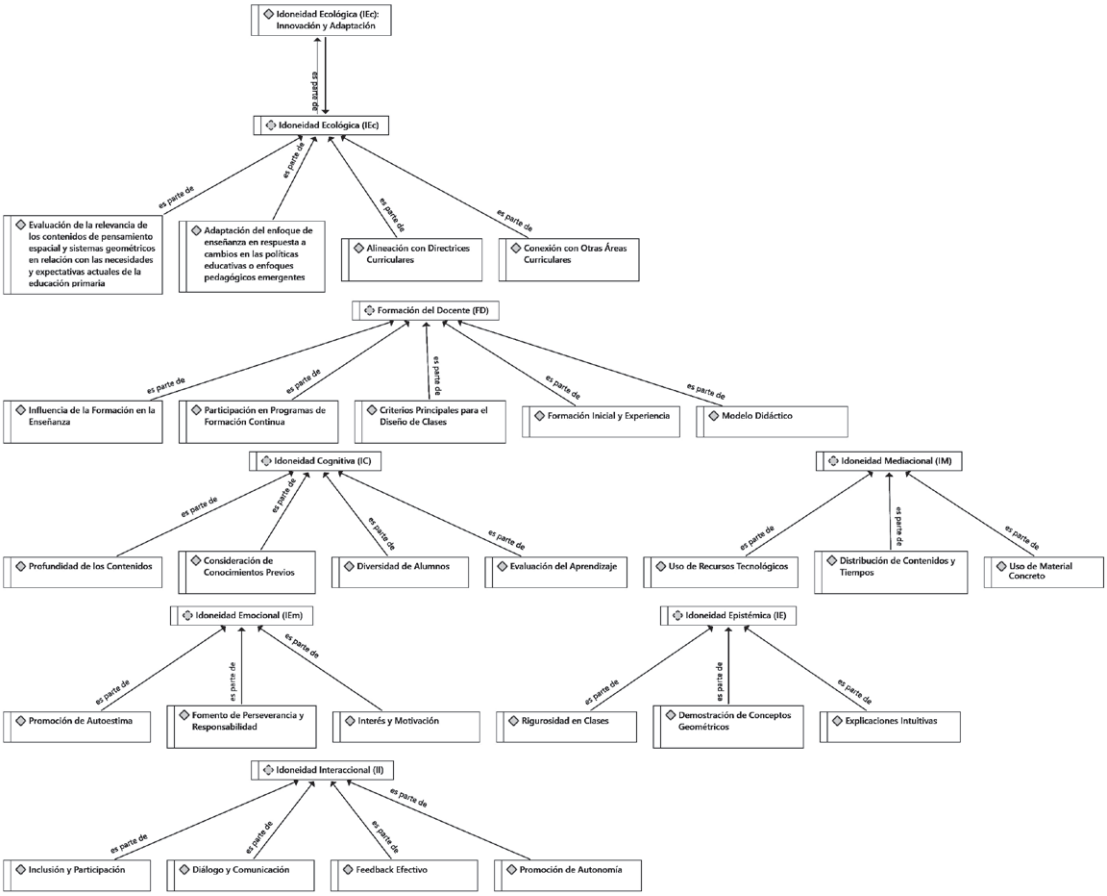


Figura 8. Relaciones de jerarquía entre códigos y subcódigos de la información de entrevistas.

Nota. Elaboración propia, análisis de Códigos y Subcódigos *software* ATLAS.ti 24.

La representación visual ayudó a comprender mejor cómo se entrelazan los diferentes aspectos de la formación docente y la práctica pedagógica, como también, este diagrama ayudó a representar las relaciones jerárquicas entre los subcódigos dentro de cada código principal. Cada código principal contiene varios subcódigos que representan aspectos específicos de ese dominio.

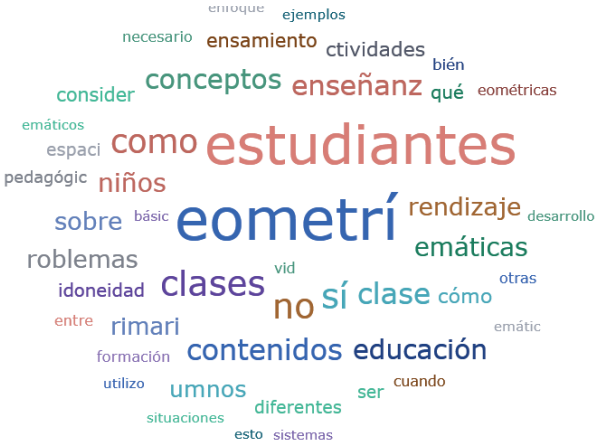


Figura 9. Nube de palabras de frecuencia de palabras en documentos de entrevista.

Nota. Elaboración propia, análisis de documentos *software* ATLAS.ti 24.

Donde:

Formación del docente. Este código principal incluye aspectos relacionados con la formación inicial y la experiencia del profesorado, los criterios utilizados para diseñar clases, el modelo didáctico seguido y cómo la formación del profesor influye en su práctica docente. La "Participación en Programas de Formación Continua" es una parte importante de este proceso de formación y desarrollo profesional.

Idoneidad Epistémica. Este código se refiere a la calidad del conocimiento que el profesor transmite. Incluye la rigurosidad en la enseñanza, la claridad e intuitividad de las explicaciones, así como la capacidad para demostrar conceptos geométricos de manera efectiva.

Idoneidad Cognitiva. Aquí se aborda cómo el profesor considera los conocimientos previos de los alumnos, la profundidad con la que enseña los contenidos, cómo aborda la diversidad en el aula y evalúa el aprendizaje de los estudiantes.

Idoneidad Interaccional. Este código se centra en la interacción entre el profesor y los estudiantes. Incluye el diálogo y la comunicación efectiva, la inclusión y participación de todos los estudiantes, así como la retroalimentación proporcionada por el profesor para promover la autonomía de los alumnos.

Idoneidad Mediacional. Aquí, se trata cómo el profesor utiliza diferentes recursos y medios para facilitar el aprendizaje de los estudiantes, como el uso de tecnología y materiales concretos, así como la distribución efectiva de los contenidos y el tiempo en el aula.

Idoneidad Emocional. Se refiere a cómo el profesor aborda los aspectos emocionales y motivacionales de los estudiantes, incluyendo su interés y motivación, su perseverancia y responsabilidad, así como la promoción de la autoestima.

Idoneidad Ecológica. Por último, este código considera cómo el profesor se adapta al entorno educativo más amplio, asegurando la alineación con las directrices curriculares, conectando los contenidos con otras áreas del plan de estudios y respondiendo a los cambios en las políticas educativas y enfoques pedagógicos emergentes.

Cada uno de estos códigos principales tiene subcódigos que representan aspectos más específicos dentro de cada área. Las relaciones entre estos subcódigos pueden influir en diferentes aspectos de la práctica docente, desde la planificación de clases hasta la interacción en el aula y la evaluación del aprendizaje.

Aquí, se muestra la lista de las relaciones entre los subcódigos de los diferentes códigos principales, indicando el tipo de relación entre ellos:

Participación en Programas de Formación Continua. (Formación del docente) → Innovación y Adaptación (Idoneidad Ecológica). Relación: Influencia.

Modelo Didáctico. (Formación del docente) → Rigurosidad en Clases (Idoneidad Epistémica). Relación: Influencia.

Influencia de la Formación en la Enseñanza. (Formación del docente) → Profundidad de los Contenidos (Idoneidad Cognitiva). Relación: Influencia.

Rigurosidad en Clases (Idoneidad Epistémica) → Innovación y Adaptación (Idoneidad Ecológica). Relación: Influencia.

Explicaciones Intuitivas (Idoneidad Epistémica) → Promoción de Autoestima (Idoneidad Emocional). Relación: Influencia.

Consideración de Conocimientos Previos (Idoneidad Cognitiva) → Inclusión y Participación (Idoneidad Interaccional). Relación: Influencia.

Profundidad de los Contenidos (Idoneidad Cognitiva) → Innovación y Adaptación (

Diálogo y Comunicación (Idoneidad Interaccional) → Motivación y Autonomía (Idoneidad Emocional). Relación: Influencia.

Feedback Efectivo (Idoneidad Interaccional) → Evaluación del Aprendizaje (Idoneidad Cognitiva). Relación: Influencia.

Uso de Recursos Tecnológicos (Idoneidad Mediacional) → Innovación y Adaptación (Idoneidad Ecológica). Relación: Influencia.

Distribución de Contenidos y Tiempos (Idoneidad Mediacional) → Rigurosidad en Clases (Idoneidad Epistémica). Relación: Influencia.

Uso de Material Concreto (Idoneidad Mediacional) → Alineación con Directrices Curriculares (Idoneidad Ecológica). Relación: Influencia.

Interés y Motivación (Idoneidad Emocional) → Inclusión y Participación (Idoneidad Interaccional). Relación: Influencia.

Fomento de Perseverancia y Responsabilidad (Idoneidad Emocional) → Evaluación del Aprendizaje (Idoneidad Cognitiva). Relación: Influencia.

Promoción de Autoestima (Idoneidad Emocional) → Conexión con Otras Áreas Curriculares (Idoneidad Ecológica). Relación: Influencia.

Innovación y Adaptación (Idoneidad Ecológica) → Participación en Programas de Formación Continua (Formación del docente). Relación: Influencia

Por último, se dan a conocer las tablas que resumen las diferentes relaciones establecidas entre los subcódigos de acuerdo con la información proporcionada en el cuestionario y respuestas de la entrevista, permitiendo encontrar la co-ocurrencia de códigos que muestra frecuencias similares a una correlación y que, según el manual de usuario de ATLAS.ti 24, tiene como objetivo "relacionar entre sí los códigos que se han aplicado a las mismas citas o a citas superpuestas", permitiendo evidenciar qué criterios están juntos o están cerca de los demás temas, donde se presentan los respectivos valores de conteo y coeficiente de acuerdo con los enraizamientos del código. Esto es, número de citas que han sido codificadas por ese código (Gr).

Tablas de relaciones entre códigos y subcódigos para entrevistas.

Las tablas de relaciones entre códigos y subcódigos para entrevistas fueron una herramienta crucial en el análisis cualitativo de datos llevado a cabo en el ***software*** ATLAS.ti. Estas tablas proporcionaron una visualización clara y estructurada de cómo los diferentes códigos principales se relacionaban con sus subcódigos correspondientes, permitiendo identificar patrones, conexiones y temas emergentes.

Tabla 12. Relaciones entre los subcódigos de los diferentes códigos principales.

Código principal	Subcódigo	Relación con	Descripción de la relación
Formación del Docente	Formación Inicial y Experiencia	Influencia de la Formación en la Enseñanza	La formación inicial puede influir en los enfoques pedagógicos.
Formación del docente	Criterios Principales para el Diseño de Clases	Rigurosidad en Clases	Los criterios de diseño de clases pueden afectar la rigurosidad de la enseñanza.
Formación del docente	Modelo Didáctico	Rigurosidad en Clases	El modelo didáctico puede influir en la rigurosidad de la enseñanza.
Formación del docente	Participación en Programas de Formación Continua	Innovación y Adaptación	La participación en programas de formación continua puede impulsar la innovación pedagógica.
Idoneidad Epistémica	Rigurosidad en Clases	Innovación y Adaptación	La rigurosidad en las clases puede impulsar la innovación pedagógica.
Idoneidad Epistémica	Explicaciones Intuitivas	Promoción de Autoestima	Las explicaciones intuitivas pueden fomentar la confianza en el estudiante.
Idoneidad Cognitiva	Consideración de Conocimientos Previos	Inclusión y Participación	La consideración de conocimientos previos puede favorecer la inclusión y participación de los estudiantes.
Idoneidad Cognitiva	Profundidad de los Contenidos	Innovación y Adaptación	La profundidad de los contenidos puede requerir enfoques de enseñanza innovadores.
Idoneidad Interaccional	Diálogo y Comunicación	Motivación y Autonomía	El diálogo y la comunicación pueden fomentar la motivación y autonomía del estudiante.
Idoneidad Interaccional	Feedback Efectivo	Evaluación del Aprendizaje	Un feedback efectivo puede mejorar el proceso de evaluación del aprendizaje.
Idoneidad Mediacional	Uso de Recursos Tecnológicos	Innovación y Adaptación	El uso de recursos tecnológicos puede requerir enfoques de enseñanza innovadores.
Idoneidad Mediacional	Distribución de Contenidos y Tiempos	Rigurosidad en Clases	La distribución de contenidos y tiempos puede influir en la rigurosidad de la enseñanza.
Idoneidad Emocional	Interés y Motivación	Inclusión y Participación	El interés y la motivación pueden favorecer la inclusión y participación de los estudiantes.
Idoneidad Emocional	Fomento de Perseverancia y Responsabilidad	Evaluación del Aprendizaje	El fomento de la perseverancia puede influir en la evaluación del aprendizaje.
Idoneidad Ecológica	Alineación con Directrices Curriculares	Conexión con Otras Áreas Curriculares	La alineación con las directrices curriculares puede promover la conexión con otras áreas curriculares.
Idoneidad Ecológica	Innovación y Adaptación	Participación en Programas de Formación Continua	La innovación y adaptación pueden requerir participación en programas de formación continua.

Nota. Elaboración propia.

También fue posible recopilar información de las entrevistas mediante la observación de las relaciones entre códigos y subcódigos a través del análisis código-documento. Esto facilitó la creación de una tabla Código-Documento, que resultó ser una herramienta útil para realizar comparaciones tanto dentro como entre documentos, en este caso, las transcripciones de las entrevistas.

En esta tabla, se presentan las frecuencias del número de codificaciones, así como el recuento respectivo de palabras de las citas codificadas por el código seleccionado. Junto a cada código se muestra un número que indica la frecuencia con la que se aplica dicho código en todo el proyecto. Además, al lado de grupos de códigos, se encuentra una pareja de números: el primero indica cuántos códigos hay en el grupo, mientras que el segundo número representa el total de codificaciones dentro de ese grupo.

En la fila superior de la tabla se encuentra el número total de citas en cada documento, y se indican dos números adicionales: el primero especifica cuántos documentos conforman el grupo de documentos y el segundo número indica el total de citas de todos los documentos en ese grupo.

De acuerdo con el *software* utilizado, se han utilizado las siguientes abreviaturas al realizar el conteo de citas y establecer parámetros de frecuencia:

"Gr" representa el enraizamiento de códigos, es decir, el número de citas codificadas por el código. También puede referirse al número de citas en el documento, dependiendo del contexto.

"GS" indica el número de documentos en un grupo de documentos o el número de códigos en un grupo de códigos, dependiendo de la situación específica de análisis.

Graficamente presenta las siguientes coocurrencias:

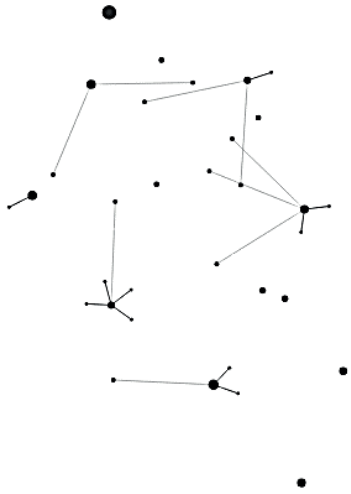


Figura 10. Diagrama de coocurrencias entre códigos y subcódigos.

Nota. Elaboración propia, análisis coocurrencias realizado en software ATLAS.ti 24.

Para llevar a cabo este análisis e informe de resultados, fue fundamental considerar que cada unidad hermenéutica involucraba una variedad de elementos, como documentos, códigos, citas y relaciones entre códigos y subcódigos. Es crucial destacar que las diferentes categorías se clasificaron como "categorías apriorísticas", las cuales fueron propuestas mediante consenso en la comunidad de aprendizaje, definidas según el criterio de investigación adoptado en el estudio. Además, siguiendo la metodología propuesta por Corbin y Strauss (1996), se empleó una matriz condicional en el análisis, permitiendo así demostrar el grado de saturación de los códigos o categorías identificadas.

El análisis de las entrevistas reveló hallazgos significativos en relación con la saturación de los códigos, según el criterio de representatividad propuesto por Corbin y Saldaña (2014). Este criterio establece que un código se considera saturado cuando se repite en todos los documentos o, al menos, en un grupo de ellos. Los resultados de este análisis se presentan en la tabla adjunta, donde se muestran las frecuencias de cada código utilizado en las entrevistas.

En la tabla se observa el número de veces que cada código fue aplicado en las entrevistas, lo que permite evaluar su nivel de saturación. Por ejemplo, el subcódigo "Profundidad de los Contenidos" del código "Idoneidad Cognitiva (IC)" se utilizó 6 veces en la entrevista con el profesor A, indicando una alta frecuencia de uso.

Este proceso de análisis se llevó a cabo de manera sucesiva para todos los códigos y subcódigos identificados en las entrevistas, proporcionando una visión exhaustiva de su saturación en el conjunto de datos. Estos resultados son fundamentales para comprender la representatividad de los códigos y su relevancia en el análisis de los temas emergentes en las entrevistas. En cuanto a la representatividad, se ha logrado evidenciar que todos los códigos están saturados y que, por lo tanto, son representativos en el proceso de análisis al observar que en la tabla todos los códigos y subcódigos tienen frecuencia diferente a cero.

0.10 Evaluación según criterios de idoneidad didáctica Propuestos por el Enfoque Ontosemiótico

En este apartado, se aplicaron los criterios de idoneidad didáctica propuestos por el EOS al análisis de las entrevistas con los docentes de Básica Primaria. Se examinaron las prácticas pedagógicas de los docentes A, B, C, D y E a la luz de estos criterios, con el fin de identificar aspectos clave y posibles áreas de mejora en su desempeño profesional.

Uno de los criterios del EOS es la atención a la diversidad de los estudiantes. En este sentido, se observó que los docentes entrevistados mostraban una sensibilidad hacia las necesidades individuales de sus alumnos, adaptando sus estrategias de enseñanza para garantizar la participación y el éxito de todos los estudiantes, independientemente de sus características y habilidades.

Otro aspecto relevante es la promoción del pensamiento crítico y la resolución de problemas. Los docentes demostraron un interés genuino en desarrollar estas habilidades en sus estudiantes, diseñando actividades y tareas que fomentaban el razonamiento lógico, la creatividad y la capacidad de análisis.

Además, se identificó la importancia de fomentar la autonomía y autorregulación en el proceso de aprendizaje. Los docentes reconocieron la necesidad de brindar a sus estudiantes herramientas y estrategias para gestionar su propio aprendizaje, promoviendo así la independencia y responsabilidad en el aula.

El análisis desde los criterios de idoneidad didáctica propuestos por el EOS ofrece una perspectiva enriquecedora sobre las prácticas pedagógicas de los docentes de Básica Primaria, destacando su compromiso con la diversidad, el pensamiento crítico y la autonomía de los estudiantes.

Para analizar la entrevista utilizando el EOS, primero organizamos la información por criterios de idoneidad bajo estas generalidades:

1. Idoneidad epistémica

El docente muestra una sólida comprensión de los conceptos geométricos y su aplicación en la enseñanza.

Reconoce la importancia de la experiencia práctica y la conexión con el mundo real en la enseñanza de la geometría.

Participación en programas de formación continua relacionados con la enseñanza de geometría y matemáticas.

2. Idoneidad cognitiva

El docente demuestra consideración por los diferentes estilos de aprendizaje y busca abordar procesos relevantes como modelización y resolución de problemas.

Reconoce la necesidad de mejorar en la promoción de procesos metacognitivos.

3. Idoneidad interaccional

Fomenta un ambiente positivo y receptivo en el aula.

Promueve el diálogo, la comunicación y la participación activa de los estudiantes.

Proporciona retroalimentación efectiva y adaptativa.

4. Idoneidad mediacional

Utiliza una variedad de recursos, incluyendo *software* matemático, materiales concretos y modelos, para facilitar el aprendizaje.

Reconoce limitaciones en el uso de recursos, debido a restricciones del entorno educativo.

5. Idoneidad afectiva

Selecciona tareas y situaciones geométricas relevantes e interesantes para los estudiantes, conectándolos con la vida cotidiana y experiencias personales.

Fomenta un ambiente positivo y reconoce el esfuerzo y el progreso de los estudiantes.

6. Idoneidad ecológica

Reconoce limitaciones en el entorno educativo y la distribución de estudiantes en el aula.

Se adapta a la distribución entre la fase presencial y virtual, utilizando plataformas en línea y recursos digitales.

Este análisis desde el EOS nos permitió comprender cómo el docente integra significados institucionales, personales y culturales en su práctica educativa, buscando siempre la idoneidad en cada aspecto de su enseñanza de la geometría.

Análisis para el docente A

Idoneidad epistémica

Fortaleza. El docente muestra una comprensión clara de los objetivos curriculares y su integración en la práctica docente.

Área de mejora. Sería beneficioso profundizar en la representatividad de los conceptos enseñados, asegurándose de que reflejen completamente los estándares educativos y las necesidades de los estudiantes.

Idoneidad cognitiva

Fortaleza. El docente se esfuerza por adaptar su enseñanza al nivel de desarrollo potencial de los alumnos, incorporando diferentes procesos matemáticos y evaluando el aprendizaje de manera reflexiva.

Área de mejora. Se podría mejorar la proximidad entre los significados alcanzados por los estudiantes y los pretendidos mediante estrategias más individualizadas para abordar las dificultades de aprendizaje.

Idoneidad interaccional

Fortaleza. El docente demuestra habilidades para identificar y resolver conflictos semióticos durante la enseñanza, así como implementar trayectorias didácticas que facilitan la resolución de problemas.

Área de mejora. Sería beneficioso mejorar la identificación proactiva de posibles conflictos y la implementación de estrategias específicas para resolverlos durante la instrucción.

Idoneidad mediacional

Fortaleza. Se evidencia una buena disponibilidad y adecuación de recursos por parte del docente, incluyendo el uso de materiales concretos y tecnológicos.

Área de mejora. Aunque los recursos son adecuados, podría explorar aún más su potencial para mejorar la comprensión y el compromiso de los estudiantes, considerando la diversidad de necesidades y estilos de aprendizaje.

Idoneidad afectiva

Fortaleza. El docente muestra preocupación por la motivación y el interés de los estudiantes, utilizando estrategias para fomentar su participación.

Área de mejora. Siempre es útil buscar formas adicionales de aumentar la motivación y asegurarse de que todas las actividades estén diseñadas para promover un ambiente de aprendizaje positivo.

Idoneidad ecológica

Fortaleza. El docente se adapta al proyecto educativo del Centro y la sociedad, así como los condicionamientos del entorno.

Área de mejora. Siempre hay espacio para una mayor integración con las necesidades específicas de la comunidad educativa y adaptar la enseñanza a los cambios en el entorno educativo y social.

En formación del docente, este lleva nueve años trabajando en la docencia de educación primaria con un enfoque principal en matemáticas, a pesar de no ser su especialidad inicial. Su experiencia en esta área demuestra dedicación y compromiso con la enseñanza de las matemáticas en el nivel de primaria.

En idoneidad epistémica, el docente muestra una comprensión sólida de la importancia de diagnosticar los conocimientos previos de los estudiantes y trabajar con ejemplos concretos y contextualizados, para enseñar conceptos geométricos y de pensamiento espacial. Su enfoque en utilizar objetos que los niños observan en el aula y sus hogares demuestra una comprensión profunda de cómo conectar los conceptos abstractos con experiencias tangibles. El docente muestra una conexión sólida entre los significados institucionales y un significado de referencia, evidenciado por su alineación de los contenidos con el plan de estudios de educación primaria. Esto indica una comprensión clara de los objetivos educativos establecidos y su integración en la práctica docente. Sin embargo, sería beneficioso profundizar en la representatividad de los significados implementados, asegurándose de que los conceptos enseñados reflejen fielmente los estándares curriculares y las necesidades de los estudiantes.

El docente muestra un conocimiento sólido del contenido que enseña y es capaz de comunicarlo efectivamente. Sin embargo, se identifican algunas dificultades relacionadas con la rigurosidad en la presentación de conceptos geométricos y la demostración adecuada de propiedades y argumentos matemáticos.

En idoneidad cognitiva, el docente se describe a sí mismo como un profesor con un modelo didáctico alternativo, lo que sugiere una flexibilidad y adaptabilidad en su enfoque pedagógico. Su énfasis en llevar a los niños a pensar, analizar, construir y resolver situaciones cotidianas muestra un compromiso con el desarrollo cognitivo de sus estudiantes. El docente demuestra una adecuación al nivel de desarrollo potencial de los alumnos, al incorporar diferentes procesos matemáticos durante la enseñanza y evaluar el aprendizaje de los estudiantes. No obstante, se podría mejorar la proximidad de los significados alcanzados por los estudiantes a los significados pretendidos, quizás mediante estrategias más específicas para abordar las dificultades individuales de los alumnos y garantizar una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos.

El docente demuestra habilidades sólidas para promover el pensamiento crítico, la comprensión profunda y el desarrollo de habilidades cognitivas en los estudiantes y, además, diseña y facilita experiencias de aprendizaje que desafían y estimulan el pensamiento de los estudiantes, fomentando la exploración activa y construcción de significado.

En idoneidad interaccional, el docente demuestra una capacidad para adaptar su práctica docente según las necesidades individuales de los estudiantes, utilizando un enfoque práctico y concreto para fomentar la participación activa y el aprendizaje significativo. Su compromiso con la planificación y preparación de clases indica una preocupación por la calidad y efectividad de su enseñanza. El docente muestra habilidades para identificar y resolver conflictos semióticos durante el proceso de instrucción, así como implementar configuraciones y trayectorias didácticas que facilitan la resolución de conflictos. Sin embargo, podría mejorar aún más en la identificación proactiva de posibles conflictos semióticos y la implementación de estrategias más específicas para resolverlos durante la enseñanza; **como también, el docente muestra una buena calidad en las interacciones con los estudiantes, estableciendo relaciones positivas y respondiendo adecuadamente a sus necesidades individuales y, además, se destaca por crear un ambiente de aprendizaje inclusivo y colaborativo en el que todos los estudiantes se sienten valorados y apoyados.**

En idoneidad mediacional, aunque el docente no ha participado en programas formales de formación continua, su compromiso con la planificación y mejora continua de su práctica docente sugiere una disposición para buscar recursos y estrategias por su cuenta para mejorar su enseñanza en geometría y pensamiento espacial. El docente demuestra una buena disponibilidad y adecuación de recursos, haciendo uso de materiales concretos y tecnológicos en la enseñanza de geometría. Sin embargo, podría explorar aún más el potencial de estos recursos para mejorar la comprensión y el compromiso de los estudiantes con los conceptos matemáticos, así como considerar la diversidad de necesidades y estilos de aprendizaje de los alumnos al seleccionar y adaptar los recursos.

En idoneidad afectiva, el docente muestra una preocupación por el desarrollo integral de sus estudiantes, promoviendo un ambiente de aprendizaje positivo y fomentando el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Su énfasis en el planeamiento de clases para mejorar su práctica docente sugiere un compromiso con el bienestar y progreso de sus estudiantes. El docente muestra una preocupación por la implicación, el interés y la motivación de los estudiantes en el proceso de estudio, utilizando estrategias para fomentar su participación. Sin embargo, podría seguir explorando formas adicionales de aumentar la motivación de los estudiantes y asegurarse de que todas las actividades estén diseñadas para promover un ambiente de aprendizaje positivo y estimulante.

El docente se destaca por su capacidad para establecer una conexión emocional positiva con los estudiantes, mostrando interés genuino por su aprendizaje y bienestar y, además, motiva e inspira a los estudiantes, creando un ambiente de confianza y apoyo mutuo en el aula, proporcionando retroalimentación empática y comprensiva, que contribuye a un clima emocionalmente seguro y positivo en el aula.

En idoneidad ecológica, el docente reconoce la importancia de su formación en la enseñanza de las matemáticas en general para su práctica docente, lo que indica una comprensión de la relevancia y aplicabilidad de los conceptos geométricos en el contexto más amplio del currículo escolar y las políticas educativas. El docente muestra una adaptación al proyecto educativo del Centro y la sociedad, así como una consideración de los condicionamientos del entorno al ajustar la enseñanza al contexto educativo y social. Sin embargo, siempre hay margen para una mayor integración con las necesidades específicas de la comunidad educativa y una mayor flexibilidad para adaptar la enseñanza a los cambios en el entorno educativo y social; como también **se identifica una dificultad relacionada con el tamaño de la clase y distribución de los estudiantes en el aula, lo que puede afectar la efectividad de la enseñanza.**

Aspectos ontológicos, epistemológicos y didácticos

Desde una perspectiva ontosemiótica, el docente muestra una orientación hacia la aplicación práctica de la geometría en educación primaria. Su comprensión de los conceptos geométricos se basa en la experiencia práctica y enfoques intuitivos. Su enfoque pedagógico se centra en adaptarse a las necesidades de los estudiantes y buscar diferentes maneras de facilitar su comprensión, aunque podría beneficiarse de un mayor énfasis en el desarrollo profesional continuo, y enfoques más estructurados para evaluar y mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Análisis para el docente B

Idoneidad epistémica

Fortalezas. Presenta una sólida comprensión de los conceptos geométricos. Reconoce la importancia de la aplicación práctica de los conceptos. Participa en programas de formación continua.

Áreas de mejora. Podría profundizar en la conexión de los conceptos geométricos con otras áreas del conocimiento.

Idoneidad cognitiva

Fortalezas. Considera los diferentes estilos de aprendizaje. Aborda procesos relevantes como modelización y resolución de problemas.

Áreas de mejora. Necesidad de mejorar la promoción de procesos metacognitivos.

Idoneidad interaccional

Fortalezas. Fomenta un ambiente positivo y receptivo. Propicia el diálogo y la participación activa de los estudiantes. Proporciona retroalimentación efectiva.

Áreas de mejora. Mejorar la autonomía de los estudiantes en ciertos momentos.

Idoneidad mediacional

Fortalezas. Utiliza una variedad de recursos para facilitar el aprendizaje.

Áreas de mejora. Tiene limitaciones en el uso de recursos, debido a restricciones del entorno educativo.

Idoneidad afectiva

Fortalezas. Selecciona tareas y situaciones relevantes e interesantes para los estudiantes. Fomenta un ambiente positivo y reconocimiento del esfuerzo de los estudiantes.

Áreas de mejora. Mejorar la adaptación a las necesidades emocionales de los estudiantes.

Idoneidad ecológica

Fortalezas. Se adapta a la distribución entre la fase presencial y virtual desde el trabajo en casa con asesorías a estudiantes.

Áreas de mejora. Necesita adaptarse mejor a las limitaciones del entorno educativo, especialmente en cuanto a la distribución de estudiantes en el aula.

En formación del docente, el docente posee una sólida formación académica, con un título de licenciado en física y estudios de maestría específicos en modelos de enseñanza problémica. Su experiencia como profesor de matemáticas abarca diferentes instituciones educativas, tanto en áreas rurales como urbanas, lo que indica una amplia experiencia y adaptabilidad en diversos contextos educativos.

En idoneidad epistémica, el docente destaca la importancia de la claridad en la presentación de conceptos, y la utilización de materia-

les visuales y manipulativos, al diseñar clases de matemáticas para el pensamiento espacial y sistemas geométricos. Su formación en física ha influido en su enfoque pedagógico, buscando conectar la geometría con experiencias prácticas y situaciones cotidianas para los estudiantes. La participación en programas de formación continua demuestra un compromiso con el desarrollo profesional y la mejora constante de sus prácticas docentes.

Aunque el profesor presenta una calificación alta, la idoneidad epistémica se sitúa en los últimos lugares de la jerarquía. Esto sugiere que, si bien el docente tiene un buen conocimiento y comprensión de los contenidos y metodologías de enseñanza, podría haber aspectos específicos en los que puede mejorar o enriquecer su práctica, como la profundización en ciertos conceptos o enfoques pedagógicos.

En idoneidad cognitiva, el docente se describe a sí mismo como un profesor accesible y motivador, con un enfoque en la adaptación a diferentes estilos de aprendizaje y la promoción del diálogo en el aula. Su atención a las necesidades individuales de los estudiantes sugiere una comprensión profunda de cómo facilitar el aprendizaje efectivo en matemáticas. Reconoce áreas de mejora en la promoción de procesos metacognitivos, lo que sugiere una disposición a reflexionar sobre su práctica y buscar formas de mejorarla.

Aunque el docente muestra un alto nivel de competencia en este criterio, hay una ligera disminución en comparación con otros aspectos. Esto sugiere que, aunque tiene una comprensión sólida de los procesos cognitivos relacionados con la enseñanza de la geometría, todavía hay áreas en las que puede mejorar o desarrollar aún más su práctica.

En idoneidad interaccional, el docente muestra un compromiso con la participación activa de los estudiantes en el proceso educativo, buscando fomentar un ambiente de aprendizaje colaborativo y dialogante. Su enfoque en la adaptación a diferentes estilos de aprendizaje y la atención a las necesidades individuales sugiere una preocupación genuina por el progreso de cada estudiante.

El docente muestra aquí su mayor fortaleza. Su capacidad para interactuar efectivamente con los estudiantes, crear un ambiente positivo y receptivo en el aula, y fomentar la participación activa y el diálogo se destaca claramente. Esto sugiere que el docente tiene habilidades sólidas para gestionar las interacciones en el aula y promover un clima propicio para el aprendizaje.

En idoneidad mediacional, el docente ha participado en programas de formación continua relacionados con la enseñanza de geometría y matemáticas en educación primaria y bachillerato. Esto demuestra un compromiso con la mejora continua, y una disposición para aprender y aplicar enfoques pedagógicos efectivos en su práctica docente. Reconoce limitaciones en el entorno de aprendizaje y está dispuesto a ajustar su enfoque pedagógico según sea necesario, lo que refleja una actitud flexible y receptiva a cambios.

En este criterio, el docente muestra habilidades sólidas en el uso de recursos y tecnología para facilitar el aprendizaje. Sin embargo, existe margen para mejorar en la selección y distribución de materiales, así como la integración efectiva de herramientas tecnológicas en su enseñanza.

Idoneidad afectiva, el docente busca proporcionar experiencias educativas enriquecedoras que conecten los conceptos geométricos con el mundo real, lo que sugiere un enfoque en el desarrollo integral de los estudiantes y su capacidad para aplicar los conocimientos en contextos prácticos. Reconoce limitaciones en el entorno educativo y la distribución de estudiantes en el aula. Se adapta a la distribución entre la fase presencial y virtual, utilizando plataformas en línea y recursos digitales. Selecciona tareas relevantes e interesantes para los estudiantes, lo que demuestra una preocupación por mantener su interés y motivación hacia la geometría. Fomenta la perseverancia y responsabilidad en los estudiantes, lo que contribuye a desarrollar una actitud positiva hacia las matemáticas y el aprendizaje en general.

El docente también muestra un alto nivel de competencia. Su capacidad para reconocer y promover la autoestima de los estudiantes, así como mantener un enfoque positivo hacia las matemáticas y el aprendizaje, refleja su sensibilidad emocional y habilidad para crear un ambiente de apoyo y motivación en el aula.

Idoneidad ecológica: alinea los contenidos y enfoques de enseñanza con las directrices curriculares, y se adapta a cambios en políticas educativas y enfoques pedagógicos emergentes, lo que indica una comprensión de las necesidades y expectativas del sistema educativo. Conecta los contenidos de geometría con otras áreas del plan de estudios, lo que promueve una comprensión integral y contextualizada de los conceptos matemáticos.

El docente demuestra una sólida capacidad para adaptarse a diferentes entornos educativos y necesidades cambiantes de los estudiantes. Su enfoque en conectar los contenidos con otras áreas del plan curricular y ajustar su práctica según las políticas educativas emergentes muestra su disposición para integrarse en el contexto educativo de manera efectiva.

Aspectos ontológicos, epistemológicos y didácticos.

Desde una perspectiva ontosemiótica, el docente muestra una orientación hacia la adaptación de los contenidos matemáticos a las necesidades y la comprensión de los estudiantes. Su formación y experiencia le permiten diseñar actividades accesibles y atractivas, que fomentan el pensamiento espacial y la comprensión de sistemas geométricos. Además, reconoce la importancia de la construcción activa del conocimiento por parte de los estudiantes, integrando enfoques prácticos y lúdicos en su enseñanza. Su epistemología valora la contextualización del conocimiento e integración de la tecnología como herramienta pedagógica. En términos didácticos, su enfoque se centra en hacer que los conceptos matemáticos sean comprensibles y relevantes para los estudiantes, utilizando una variedad de estrategias

de enseñanza que promueven la participación activa y conexión con la vida cotidiana.

En resumen, el docente muestra una combinación de sólida formación académica, experiencia práctica, y un compromiso continuo con la mejora e innovación en su práctica docente. Su enfoque centrado en el estudiante y su capacidad para adaptarse a diferentes contextos y estilos de aprendizaje sugieren que es un educador altamente competente y efectivo en la enseñanza de matemáticas, especialmente en el área de geometría y pensamiento espacial.

Análisis para el docente C

Idoneidad epistémica

Fortalezas. El docente muestra comprensión de los conceptos geométricos y su integración en el currículo. Reconoce la importancia de enseñar pensamiento espacial y sistemas geométricos desde una perspectiva transversal. Propone estrategias concretas para enseñar estos conceptos, como rompecabezas y construcción de maquetas.

Áreas de mejora. La falta de participación en programas de formación continua puede limitar su exposición a nuevos enfoques y metodologías, lo que podría afectar su desarrollo profesional y la actualización de sus prácticas.

Idoneidad cognitiva

Fortalezas. Considera los conocimientos previos de los estudiantes y adapta su enseñanza a la diversidad del aula. Proporciona ejemplos concretos y actividades prácticas para facilitar el aprendizaje significativo.

Áreas de mejora. No menciona explícitamente estrategias para desafiar a los estudiantes más avanzados ni para brindar apoyo adicional a aquellos con dificultades.

Idoneidad interaccional

Fortalezas. Establece una interacción efectiva con los estudiantes, identificando y abordando sus dudas. Promueve el diálogo en el aula y busca la participación activa de los estudiantes.

Áreas de mejora. Podría beneficiarse de una mayor variedad de estrategias para captar la atención de los estudiantes y mantener su compromiso a lo largo de la clase.

Idoneidad mediacional

Fortalezas. Utiliza recursos como videos y fotocopias para apoyar la enseñanza, aunque su uso es limitado.

Áreas de mejora. No aprovecha plenamente el potencial de herramientas tecnológicas y materiales concretos para enriquecer el aprendizaje de la geometría.

Idoneidad afectiva

Fortalezas. Muestra preocupación por el interés, la motivación y el bienestar emocional de los estudiantes.

Fomenta un ambiente de confianza y apoyo mutuo en el aula.

Áreas de mejora. Podría explorar estrategias adicionales para fomentar la autoestima y autoeficacia de los estudiantes en el aprendizaje de la geometría.

Idoneidad ecológica

Fortalezas. Reconoce la importancia de alinear su práctica educativa con el proyecto educativo del Centro y el currículo escolar.

Áreas de mejora. No menciona acciones específicas para adaptar su enfoque de enseñanza en respuesta a cambios en las políticas educativas o enfoques pedagógicos emergentes.

Formación del docente, el docente tiene una formación inicial en enseñanza desde hace bastante tiempo, comenzando con la alfabetización de adultos y luego dedicándose a la enseñanza formal. Su especialización en ciencias sociales le brinda una base sólida para la enseñanza en áreas como geometría. Aunque no ha participado en programas de formación continua recientemente, su experiencia y práctica en el aula son significativas.

Idoneidad epistémica, el docente demuestra un enfoque práctico y concreto en su enseñanza, utilizando ejemplos simples y tangibles para explicar conceptos, especialmente en el área de geometría. Su enfoque en la resolución de problemas del mundo real demuestra una comprensión profunda de cómo conectar los conceptos abstractos con situaciones cotidianas. El docente demuestra tener una comprensión adecuada de los contenidos y enfoques pedagógicos necesarios para enseñar geometría en educación primaria. Reconoce la importancia de integrar conceptos geométricos en el currículo escolar, y destaca estrategias específicas para enseñar pensamiento espacial y sistemas geométricos.

Su experiencia y formación inicial en ciencias sociales pueden proporcionar una base sólida para comprender y enseñar estos conceptos. Sin embargo, la falta de participación en programas de formación continua podría limitar su exposición a nuevas metodologías y enfoques pedagógicos, lo que podría afectar su desarrollo profesional y la actualización de sus prácticas.

Idoneidad cognitiva, el docente muestra una atención adecuada a las necesidades individuales de los estudiantes, adaptando su enseñanza según sus conocimientos previos, y utilizando una variedad de métodos y estrategias para facilitar el aprendizaje. Su enfoque en la evaluación continua y el refuerzo demuestra un compromiso con el progreso y el éxito de sus estudiantes.

Aunque ligeramente menor que la idoneidad epistémica, el docente muestra un nivel aceptable de competencia en la comprensión de los

procesos cognitivos de los estudiantes y la adaptación de las estrategias de enseñanza para satisfacer sus necesidades. Sin embargo, podría haber margen para mejorar en algunas áreas específicas.

Idoneidad interaccional, el docente se esfuerza por crear un ambiente de aprendizaje inclusivo y participativo, utilizando una variedad de recursos y medios para mantener la atención de los estudiantes y fomentar la interacción. Su enfoque en el diálogo con los estudiantes y sus padres muestra una preocupación por la comunicación efectiva y colaboración en el proceso educativo.

El docente tiene habilidades excelentes para interactuar con los estudiantes y crear un ambiente de aprendizaje positivo y participativo. Es probable que demuestre empatía, capacidad para escuchar y fomentar la participación activa de los estudiantes en el aula.

Idoneidad mediacional: aunque el docente menciona el uso de algunos recursos, como videos y fotocopias, no aprovecha plenamente el potencial de herramientas tecnológicas y materiales concretos para facilitar el aprendizaje de la geometría. La falta de utilización de *software* matemático y material manipulativo podría limitar las oportunidades de aprendizaje experiencial y la comprensión profunda de los conceptos geométricos por parte de los estudiantes. Aunque el docente reconoce algunas limitaciones en cuanto a recursos y espacio físico, demuestra una capacidad para adaptarse y utilizar los recursos disponibles de manera efectiva, incluyendo el uso de tecnología y materiales didácticos variados.

El docente podría beneficiarse de mejorar sus habilidades en el uso de diferentes medios y recursos para facilitar el aprendizaje de los estudiantes. Esto puede incluir el uso de tecnología, materiales didácticos y métodos de enseñanza innovadores.

Idoneidad afectiva, el docente muestra sensibilidad hacia las necesidades emocionales de los estudiantes, fomentando un ambiente de apoyo y confianza en el que los estudiantes se sienten seguros para explorar y aprender. Su enfoque en el fomento de valores y el reco-

nocimiento del esfuerzo individual demuestra un compromiso con el bienestar integral de los estudiantes.

El docente muestra preocupación por el interés, la motivación y el bienestar emocional de los estudiantes. Su enfoque en promover un ambiente de confianza y apoyo mutuo es fundamental para fomentar un clima de aprendizaje positivo y facilitar la participación activa de los estudiantes en el proceso educativo.

Idoneidad ecológica, el docente reconoce la importancia de alinear su enseñanza con los estándares curriculares y las políticas educativas, así como integrar los contenidos de geometría de manera relevante y práctica en el contexto más amplio del currículo escolar.

El docente demuestra una comprensión sólida de cómo integrar los contenidos curriculares en el contexto más amplio del entorno educativo y social. Es probable que sea consciente de las políticas educativas, necesidades de los estudiantes y expectativas del currículo.

Aspectos ontológicos, epistemológicos y didácticos

Desde una perspectiva ontosemiótica, el docente muestra una orientación hacia su experiencia práctica y enfoques intuitivos para enseñar geometría en educación primaria. Su formación inicial no está específicamente relacionada con la enseñanza de matemáticas, pero ha acumulado experiencia a lo largo de los años, adaptando su enfoque a las necesidades de sus estudiantes. Su enfoque epistemológico valora la conexión con la realidad y adaptación a los conocimientos previos, y su enfoque didáctico se centra en el estudiante y la utilización de estrategias variadas para facilitar el aprendizaje de la geometría.

En resumen, el docente muestra una comprensión sólida de los conceptos geométricos y la importancia de enseñarlos de manera efectiva en educación primaria. Sin embargo, hay áreas de mejora identificadas en su participación en programas de formación continua, el uso de recursos tecnológicos y materiales manipulativos, la diversificación

de estrategias de enseñanza interaccional y afectiva, y la adaptación a cambios en el entorno educativo.

Análisis para el docente D

Idoneidad epistémica

Fortalezas. El docente muestra una sólida comprensión de los conceptos matemáticos fundamentales. Tiene experiencia significativa en la enseñanza de matemáticas en educación primaria, lo que sugiere un conocimiento práctico y aplicado en el campo.

Áreas de mejora. Su formación inicial en comercio y contaduría podría no estar directamente relacionada con la enseñanza de matemáticas, lo que podría afectar su idoneidad epistémica en este campo específico.

Idoneidad cognitiva

Fortalezas. El docente muestra una alta capacidad para adaptar su enseñanza a diferentes estilos de aprendizaje y considerar los conocimientos previos de los estudiantes. Se esfuerza por fomentar la participación activa de los estudiantes en la construcción del conocimiento.

Áreas de mejora. Aunque adapta su enseñanza para satisfacer diferentes estilos de aprendizaje, podría buscar aún más estrategias para abordar la diversidad en el aula de manera más efectiva.

Idoneidad interaccional

Fortalezas. El docente muestra habilidades para interactuar con los estudiantes, identificar sus dudas y crear un ambiente inclusivo y participativo en el aula. Fomenta el diálogo y la comunicación entre los estudiantes, lo que puede mejorar el aprendizaje colaborativo.

Áreas de mejora. Podría beneficiarse de una identificación y resolución más proactivas de conflictos semióticos potenciales durante el proceso de instrucción.

Idoneidad mediacional

Fortalezas. El docente hace uso de una variedad de recursos didácticos y materiales para enseñar geometría, lo que indica una buena capacidad para seleccionar y utilizar herramientas pedagógicas. Reconoce la importancia de adaptar su enfoque de enseñanza a los recursos disponibles en el aula.

Áreas de mejora. Puede explorar formas adicionales de integrar recursos tecnológicos o materiales concretos, para enriquecer la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

Idoneidad afectiva

Fortalezas. El docente muestra preocupación por mantener el interés de los estudiantes y promover un ambiente emocional positivo en el aula. Fomenta la perseverancia y autoestima de los estudiantes, lo que puede contribuir a un mayor compromiso y éxito académico.

Áreas de mejora. Puede explorar aún más estrategias para involucrar emocionalmente a los estudiantes y promover una conexión más profunda con los contenidos de geometría.

Idoneidad ecológica

Fortalezas. Asegura que los contenidos de geometría estén alineados con los estándares curriculares, y reconoce la importancia de adaptarse al entorno escolar y sociocultural.

Áreas de mejora. Puede buscar formas de mejorar la adaptación del proceso de enseñanza-aprendizaje al contexto específico del aula y las necesidades de los estudiantes, especialmente en relación con el tamaño del aula y la distribución de los estudiantes.

En formación del docente, el docente posee una formación inicial en comercio y contaduría, con experiencia en la enseñanza de matemáticas en educación primaria. Aunque su especialización inicial no está directamente relacionada con las matemáticas, ha acumulado una experiencia significativa en la enseñanza de conceptos matemáticos fundamentales.

En idoneidad epistémica, el docente demuestra un enfoque práctico y accesible en su enseñanza de geometría, diseñando actividades que fomentan el pensamiento espacial y la comprensión de sistemas geométricos. Su experiencia en contaduría y comercio puede influir en su capacidad para relacionar los conceptos matemáticos con situaciones de la vida real.

El docente tiene un buen dominio de los conocimientos y conceptos fundamentales de la geometría, así como las estrategias pedagógicas necesarias para enseñar estos conceptos de manera efectiva.

En idoneidad cognitiva, el docente muestra una preocupación por adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje y atender las necesidades individuales de los estudiantes. Aunque no ha participado en programas de formación continua, su enfoque en el diagnóstico de los saberes previos de los estudiantes y la planificación de clases demuestra un compromiso con la mejora continua.

El docente demuestra una capacidad sólida para abordar aspectos cognitivos relacionados con la enseñanza de la geometría. Esto implica que está bien preparado para estimular el pensamiento, la comprensión y la resolución de problemas geométricos por parte de los estudiantes.

En idoneidad interaccional, el docente busca ser accesible y motivador en su enfoque pedagógico, fomentando el diálogo en el aula y la participación activa de los estudiantes. Su experiencia en la enseñanza de Básica Primaria en diversos entornos le proporciona una base para crear un ambiente inclusivo y colaborativo en el aula.

El docente tiene habilidades sólidas para interactuar con los estudiantes y crear un ambiente propicio para el aprendizaje de la geometría. Implica una comunicación efectiva y la capacidad de reconocer las necesidades individuales de los estudiantes.

En idoneidad mediacional: a pesar de las limitaciones en recursos y espacio físico, el docente demuestra capacidad para adaptarse y utilizar diversos recursos didácticos, incluyendo ejemplos prácticos y materiales manipulativos, para facilitar el aprendizaje de la geometría.

El docente puede mejorar en el uso de diferentes medios y recursos para facilitar el aprendizaje de la geometría. Podría implicar una mayor integración de tecnologías educativas, materiales concretos y otros recursos pedagógicos en el proceso de enseñanza.

En idoneidad afectiva, el docente muestra sensibilidad hacia las necesidades emocionales de los estudiantes, promoviendo un ambiente de apoyo y motivación en el aula. Su enfoque en actividades lúdicas y motivadoras puede contribuir a crear un entorno de aprendizaje positivo.

El docente es capaz de establecer una conexión emocional positiva con los estudiantes, lo que puede contribuir a un ambiente de aprendizaje más seguro y motivador. Implica el fomento de la autoestima, la confianza y el interés de los estudiantes en la geometría.

En idoneidad ecológica, el docente reconoce la importancia de alinear su enseñanza con los estándares curriculares y las políticas educativas, así como integrar los contenidos de geometría de manera relevante en el contexto más amplio del currículo escolar.

Se muestra que el docente puede adaptarse al entorno y los recursos disponibles para enseñar geometría de manera efectiva, considerando las condiciones del aula, los materiales didácticos y las necesidades de los estudiantes.

Aspectos ontológicos, epistemológicos y didácticos

Desde una perspectiva ontosemiótica, el docente muestra una orientación hacia la adaptación de los contenidos matemáticos a las necesidades y comprensión de los estudiantes. Su formación y experiencia le permiten diseñar actividades accesibles y atractivas, que fomentan el pensamiento espacial y la comprensión de sistemas geométricos. Además, reconoce la importancia de la construcción activa del conocimiento por parte de los estudiantes, integrando enfoques prácticos y lúdicos en su enseñanza. Su epistemología valora la contextualización del conocimiento e integración de la tecnología como herramienta pedagógica. En términos didácticos, su enfoque se centra en hacer que los conceptos matemáticos sean comprensibles y relevantes para los estudiantes, utilizando una variedad de estrategias de enseñanza que promueven la participación activa y conexión con la vida cotidiana.

En resumen, el docente muestra una combinación de experiencia, adaptabilidad y compromiso con el éxito de sus estudiantes en la enseñanza de geometría en educación primaria. Su enfoque práctico, preocupación por las necesidades individuales de los estudiantes y capacidad para adaptarse a diferentes entornos educativos son aspectos destacados de su práctica docente. Las respuestas del docente muestran una comprensión sólida de los principios pedagógicos y una disposición activa para adaptarse a las necesidades y desafíos del aula de geometría en educación primaria. Su enfoque reflexivo y orientado al aprendizaje de los estudiantes sugiere una práctica docente efectiva y comprometida.

Análisis para el docente E

Idoneidad epistémica

Fortalezas. El docente reconoce la importancia de fomentar el interés y la comprensión de las matemáticas, así como la necesidad de claridad en las explicaciones y la creatividad en la enseñanza.

Áreas de mejora. No menciona explícitamente la alineación de sus prácticas con los estándares curriculares ni la actualización constante de su formación en geometría.

Idoneidad cognitiva

Fortalezas. El docente muestra conciencia de la diversidad de los estudiantes y busca adaptar su enseñanza según las necesidades individuales, aplicando diferentes estrategias y evaluando el aprendizaje de manera integral.

Áreas de mejora. No especifica el uso de estrategias diferenciadas para atender las diversas dificultades de aprendizaje.

Idoneidad interaccional

Fortalezas. Se destaca la interacción activa con los estudiantes, promoviendo su participación, la resolución de dudas y la generación de ideas, lo que favorece un ambiente de aprendizaje colaborativo y participativo.

Áreas de mejora. No menciona explícitamente la anticipación y resolución de conflictos semióticos durante el proceso de enseñanza.

Idoneidad mediacional

Fortalezas. Reconoce la importancia de utilizar diversos materiales y recursos didácticos, como material manipulativo y tecnología, para facilitar la comprensión de la geometría.

Áreas de mejora. Se identifican dificultades en la distribución del espacio y el número de estudiantes, lo que puede afectar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Idoneidad afectiva

Fortalezas. El docente muestra preocupación por fomentar la autoestima, la confianza y el interés de los estudiantes hacia las matemáticas, creando un ambiente favorable para el aprendizaje.

Áreas de mejora. No aborda explícitamente la detección y atención de las necesidades emocionales individuales de los estudiantes.

Idoneidad ecológica

Fortalezas. Reconoce la importancia de alinear sus prácticas educativas con los lineamientos curriculares y las necesidades sociales, así como revisar y actualizar constantemente su enfoque pedagógico.

Áreas de mejora. No menciona explícitamente la conexión de la enseñanza de la geometría con otros aspectos del currículo ni la realidad social y profesional de los estudiantes.

Formación del docente, el profesor tiene una amplia experiencia como docente, abarcando diferentes niveles educativos a lo largo de su carrera, desde la enseñanza secundaria hasta la primaria. Aunque no ha recibido formación específica en geometría, su trayectoria en matemáticas y dedicación al trabajo con los niños de primaria son aspectos destacables de su perfil educativo.

En idoneidad epistémica, el docente reconoce la importancia de utilizar material concreto y situaciones de la vida cotidiana para enseñar geometría y pensamiento espacial. Su enfoque práctico y la integración de problemas reales en el proceso de aprendizaje demuestran una comprensión profunda de los conceptos y su aplicabilidad en contextos cotidianos.

El docente tiene en cuenta el contenido específico de su área de enseñanza, en este caso, la geometría y el pensamiento espacial. Aunque el criterio tiene un nivel positivo, podría haber áreas de

mejora en cuanto a la profundización y claridad en la transmisión del conocimiento.

En idoneidad cognitiva, el profesor muestra preocupación por adaptar su enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes y por fomentar la participación activa en el aula. Aunque reconoce algunas limitaciones en cuanto a profundidad de los temas, debido a la escasez de tiempo, busca soluciones alternativas para abordar los contenidos de manera efectiva y promover el desarrollo de habilidades cognitivas en los estudiantes.

El docente muestra una buena capacidad para abordar los aspectos cognitivos del aprendizaje, como la profundización de los temas y la diversificación de estrategias de enseñanza.

En idoneidad interaccional, el docente promueve la interacción y participación activa de los estudiantes en el proceso educativo, creando un ambiente de aprendizaje inclusivo y colaborativo. Su enfoque en la comunicación efectiva y el trabajo en equipo contribuyen a generar un ambiente propicio para el aprendizaje y la expresión de ideas.

El docente presenta una fortaleza en este criterio, lo que significa que demuestra una alta capacidad para interactuar efectivamente con los estudiantes, fomentando la participación, la expresión de ideas y el trabajo colaborativo en el aula.

En idoneidad mediacional: aunque reconoce algunas limitaciones en cuanto a recursos y espacio físico, el profesor E muestra disposición para utilizar diferentes herramientas y materiales didácticos en el aula. Su interés en la implementación de recursos tecnológicos y material manipulativo demuestra una voluntad de adaptarse a las necesidades y preferencias de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El docente presenta dificultades en este criterio, lo que sugiere que podría mejorar en el uso de diferentes medios y recursos para apoyar la enseñanza de la geometría y el pensamiento espacial, como el uso de *software* educativo o materiales didácticos innovadores.

En idoneidad afectiva, el docente muestra sensibilidad hacia las necesidades emocionales de los estudiantes, promoviendo un ambiente de apoyo y confianza en el que los estudiantes se sienten seguros para expresarse y explorar conceptos matemáticos. Su enfoque en el fomento de la autoestima y perseverancia refleja su compromiso con el bienestar integral de los estudiantes.

El docente muestra una gran habilidad para crear un ambiente emocionalmente positivo en el aula, fomentando la confianza, autoestima y motivación de los estudiantes para el aprendizaje.

En idoneidad ecológica, el profesor reconoce la importancia de alinear su enseñanza con los estándares curriculares y las políticas educativas, así como integrar los contenidos de geometría de manera relevante y práctica en el contexto más amplio del currículo escolar.

El docente presenta buena disposición para mantenerse actualizado y adaptar su enfoque pedagógico, en respuesta a los cambios en el entorno educativo es un aspecto destacado de su idoneidad ecológica.

Aspectos ontológicos, semióticos, epistemológicos y didácticos

Desde una perspectiva ontosemiótica, el docente muestra una comprensión básica de la importancia de la integración curricular y el uso de diversos signos y representaciones para enseñar geometría de manera efectiva. Destacan estrategias didácticas centradas en la resolución de problemas, argumentación y participación activa de los estudiantes, así como la inclusión de actividades prácticas, juegos y trabajo colaborativo en el aula para fortalecer el aprendizaje de la geometría. Sin embargo, podría mejorar al proporcionar ejemplos específicos y una mayor atención a la relevancia de los contenidos para los estudiantes.

Este análisis proporciona una visión completa de la idoneidad de cada docente desde diferentes perspectivas, tanto desde el punto de vista epistémico, cognitivo, interaccional, mediacional, afectivo y ecológico, así como desde una perspectiva ontosemiótica, que profundiza

en los aspectos ontológicos, semióticos, epistemológicos y didácticos de su práctica docente.

En resumen, el profesor E muestra una combinación de experiencia, compromiso y adaptabilidad en su enfoque educativo, demostrando una sólida comprensión de los principios pedagógicos y una dedicación al éxito y bienestar de sus estudiantes.

0.11 Asignación de puntuaciones en función de los criterios de idoneidad

Asignar diferentes pesos a cada criterio refleja la jerarquía de importancia y relevancia en el contexto específico de la enseñanza de la geometría. Esto permitió una evaluación más precisa y equilibrada de las respuestas de los docentes, centrándose en los aspectos más críticos y significativos para la mejora continua de la práctica pedagógica.

Se asignaron puntajes del 1 al 5, donde 5 indica una fortaleza significativa, y 1 indica una debilidad notable, de tal manera que este análisis se basa en los siguientes criterios de evaluación:

Idoneidad Epistémica: puntuación 1: las respuestas reflejan una comprensión mínima de los conceptos institucionales. Puntuación 5: las respuestas demuestran una comprensión profunda y completa de los conceptos institucionales, y muestran conexiones claras con los significados de referencia.

Idoneidad Cognitiva: puntuación 1: las respuestas muestran una falta de conexión con el nivel de desarrollo potencial de los alumnos o no logran acercarse a los significados pretendidos/implementados. Puntuación 5: las respuestas muestran una conexión sólida con el nivel de desarrollo potencial de los alumnos y se acercan significativamente a los significados pretendidos/implementados.

Idoneidad interaccional: puntuación 1: las respuestas no identifican ni resuelven conflictos semióticos potenciales. Puntuación 5: las respuestas identifican claramente conflictos semióticos potenciales y ofrecen soluciones efectivas durante el proceso de instrucción.

Idoneidad mediacional: puntuación 1: los recursos materiales y temporales necesarios no están disponibles o no se utilizan de manera adecuada. Puntuación 5: los recursos materiales y temporales necesarios están completamente disponibles y se utilizan de manera óptima para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Idoneidad afectiva: puntuación 1: los estudiantes muestran poco interés o motivación en el proceso de estudio. Puntuación 5: los estudiantes están altamente implicados, interesados y motivados en el proceso de estudio, lo que se refleja en su participación activa y entusiasmo.

Idoneidad ecológica: puntuación 1: el proceso de estudio no se ajusta bien al proyecto educativo del Centro, la escuela y la sociedad, y no considera los condicionamientos del entorno. Puntuación 5: el proceso de estudio se ajusta perfectamente al proyecto educativo del Centro, la escuela y la sociedad, y tiene en cuenta de manera efectiva los condicionamientos del entorno.

Se asignó una puntuación del 1 al 5 a cada una de las 62 preguntas para cada uno de los docentes A, B, C, D y E, donde 5 indica una fortaleza significativa, y 1 indica una debilidad notable. Con ayuda de la herramienta ofimática Excel se encontraron los promedios respectivos para cada criterio de acuerdo con la escala cualitativa para la valoración de las puntuaciones: criterios que fueron concertados en plenarias desde la comunidad de aprendizaje formada por los 5 docentes de Básica Primaria, jefe de área de matemáticas y con las contribuciones de los coordinadores de primaria:

1. Puntuación 1: Muy bajo / Insuficiente / Inadecuado
2. Puntuación 2: Bajo / Limitado / Mejorable
3. Puntuación 3: Aceptable / Moderado / Satisfactorio
4. Puntuación 4: Bueno / Alto / Competente
5. Puntuación 5: Excelente / Muy alto / Sobresaliente

Asignación para docente A

Para establecer la jerarquía de criterios de mayor a menor idoneidad, basaré mi análisis en los promedios de puntajes obtenidos para cada criterio. Aquí está la jerarquía, desde el criterio más idóneo hasta el menos idóneo:

- Idoneidad ecológica: Promedio 4,57
- Idoneidad afectiva: Promedio 4,00
- Idoneidad cognitiva: Promedio 3,83
- Idoneidad interaccional: Promedio 3,80
- Idoneidad epistémica: Promedio 3,65
- Idoneidad mediacional: Promedio 3,25

Esta jerarquía se basa en los promedios de puntajes obtenidos en cada criterio y refleja la evaluación realizada sobre las respuestas proporcionadas.

En resumen, el docente muestra fortalezas significativas en los criterios de idoneidad ecológica, afectiva, cognitiva e interaccional, contribuyendo a la creación de un ambiente de aprendizaje positivo y estimulante. Sin embargo, existen áreas de mejora en los criterios de idoneidad epistémica y mediacional, que se podrían abordar para mejorar aún más la calidad de la enseñanza.

Asignación para docente B

- Idoneidad Interaccional: Promedio 5,00
- Idoneidad Afectiva: Promedio 5,00
- Idoneidad Ecológica: Promedio 5,00
- Idoneidad Cognitiva: Promedio 4,92
- Idoneidad Epistémica: Promedio 4,86
- Idoneidad Mediacional: Promedio 4,75

En resumen, el docente presenta fortalezas significativas en todos los criterios evaluados, demostrando un alto nivel de idoneidad en la enseñanza de geometría.

Asignación para docente C

- Idoneidad Afectiva: promedio 4,00
- Idoneidad Ecológica: 4,00
- Idoneidad Interaccional: promedio 4,00
- Idoneidad Epistémica: promedio 3,88
- Idoneidad Cognitiva: promedio 3,58
- Idoneidad Mediacional: promedio 2,50

En resumen, el docente muestra habilidades aceptables para comprender los procesos cognitivos de los estudiantes y adaptar las estrategias de enseñanza, tiene excelentes habilidades para interactuar con los estudiantes, fomentando un ambiente positivo y participativo en el aula, puede mejorar en el uso de diferentes medios y recursos para facilitar el aprendizaje de los estudiantes, es sensible a las necesidades emocionales de los estudiantes, promoviendo un ambiente de apoyo y respeto mutuo en el aula y demuestra comprensión de cómo integrar los contenidos curriculares en el contexto más amplio del entorno educativo y social.

Asignación para docente D

- Idoneidad Interaccional: promedio 5
- Idoneidad Afectiva: promedio 5
- Idoneidad Epistémica: promedio 4,94
- Idoneidad Cognitiva: promedio 4,92
- Idoneidad Ecológica: promedio 4,86
- Idoneidad Mediacional: promedio 2,40

En resumen, el docente muestra fortalezas significativas en aspectos interaccionales, emocionales, epistémicos, cognitivos y ecológicos de la enseñanza de la geometría, pero puede mejorar en el uso de medios y recursos para enriquecer aún más la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

Asignación para docente E

- Idoneidad Interaccional: promedio 4,00
- Idoneidad Afectiva: promedio 4,00
- Idoneidad Ecológica: promedio 4,00
- Idoneidad Cognitiva: promedio 3,83
- Idoneidad Epistémica: promedio 3,72
- Idoneidad Mediacional: promedio 2,50

En resumen, el docente muestra fortalezas en la comprensión de los contenidos y el manejo de la interacción y el ambiente emocional en el aula, pero puede mejorar en el uso de recursos mediacionales y en la integración ecológica de los contenidos.

Jerarquía. Para establecer una jerarquía de acuerdo con los criterios dados y los puntajes proporcionados en la tabla, primero calculamos el promedio de cada docente para cada criterio. Luego, sumamos estos promedios para obtener un puntaje total para cada docente en función de todos los criterios. Por último, ordenamos los docentes en función de este puntaje total de mayor a menor para determinar su idoneidad relativa.

Para simplificar, aquí está el cálculo del puntaje total para cada docente:

Para docente A=22,101

Para docente B=29,524

Para docente C=22,965

Para docente D=28,715

Para docente E=22,039

Por lo tanto, la jerarquía de idoneidad para la enseñanza de geometría, basada en los puntajes dados y los criterios proporcionados, es:

1. Docente B
2. Docente D
3. Docente C
4. Docente A
5. Docente E

Aunque este ejercicio permite tomar referentes para establecer reflexiones al interior de la comunidad de aprendizaje, también es de mucha importancia desde los términos de jerarquía identificar cuál es el criterio que tiene más problemas en general y cuál es el menos problemático en la evaluación de la idoneidad de los docentes en la enseñanza de geometría.

Para determinar esto, se pudo calcular el promedio de los puntajes de cada criterio para todos los docentes y luego ordenar estos promedios de menor a mayor. De esta manera, el criterio con el promedio más bajo será el que tiene más problemas y el criterio con el promedio más alto será el menos problemático en general:

Epistémica: (3,647+3,833+3,882+4,941+3,706) /5=3,802
Cognitiva: (3,833+4,917+3,583+4,917+3.833) /5=4,016
Interaccional: (3,800+5,000+4,000+5,000+4,000) /5=4,160
Afectiva: (4,000+5,000+4,000+5,000+4,000) /5=4,400
Mediacional: (3,250+4,750+2,500+4,000+2,500) /5=3,200
Ecológica: (4,571+5,000+4,000+4,857+4.000) /5=4,485

Por tanto, de menor a mayor se tiene el criterio de mayor problema al de menos problema:

1. Mediacional: 3,200
2. Epistémica: 3,802
3. Cognitiva: 4,016
4. Interaccional: 4,160
5. Ecológica: 4,485
6. Afectiva: 4,400

Al considerar que los promedios de los puntajes de cada criterio proporcionaron una base sólida para evaluar el desempeño de los docentes, identificar áreas de fortaleza y áreas que requerían mejoras, se encontró que el criterio con más problemas en general fue el Mediacional, con un promedio de 3,200, mientras que el criterio con menos problemas en general fue el Afectivo, con un promedio de 4,400.

Desde otro punto de vista, se logró identificar las fortalezas y debilidades de cada docente en relación con los diferentes criterios de idoneidad, al encontrar los promedios de puntajes para cada docente por criterio.

Para identificar las debilidades que reflejaban los docentes en su práctica pedagógica y ordenarlos según su idoneidad, se consideraron varios factores. Aquí se mencionan algunas debilidades de tipo general en los docentes:

Déficit en la comprensión conceptual. Algunos docentes mostraron una comprensión limitada de los conceptos y enfoques pedagógicos relacionados con la geometría. Esto se reflejó en la falta de claridad en las explicaciones, la incapacidad para adaptar los contenidos a las necesidades de los estudiantes o responder preguntas complejas de manera efectiva.

Escasa aplicación de estrategias pedagógicas efectivas. Los docentes podrían haber carecido de variedad en las estrategias de enseñanza utilizadas, lo que afectó la participación y el compromiso de los estudiantes. Esto incluyó la falta de actividades interactivas, la ausencia

de material didáctico adecuado o la incapacidad para promover el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

Falta de atención a las necesidades afectivas de los estudiantes. Algunos docentes podrían no haber prestado suficiente atención al aspecto afectivo del aprendizaje, lo que resultó en un ambiente de aula poco motivador o en dificultades para establecer relaciones empáticas con los estudiantes. Esto afectó negativamente la motivación y el compromiso de los estudiantes con el aprendizaje.

Limitaciones en la integración curricular. Los docentes podrían haber tenido dificultades para integrar la enseñanza de la geometría con otros aspectos del currículo, lo que resultó en un aprendizaje fragmentado o descontextualizado. Esto se reflejó en la falta de conexión entre los conceptos geométricos y su aplicación en contextos reales o en otras áreas del conocimiento.

Se compararon los promedios de puntajes de cada criterio entre los docentes para identificar patrones y diferencias significativas, lo que permitió determinar cuáles tenían un desempeño más equilibrado en todos los criterios y cuáles podrían necesitar más apoyo en áreas específicas.

Al observar los promedios de puntajes de cada criterio para todos los docentes, se identificaron criterios en los que varios docentes tenían puntajes bajos, lo que indicó la necesidad de mejorar en estos criterios mediante planes de acción que se consolidaron desde las reflexiones hechas en la comunidad de aprendizaje ya formada y fortalecida en la comunidad de práctica propuesta desde esta investigación. Algunas observaciones fueron:

El criterio de idoneidad mediacional mostró puntajes bajos para varios docentes, especialmente para los docentes C y E. Esto sugirió la necesidad de desarrollar programas de capacitación o proporcionar recursos específicos para mejorar la disponibilidad y adecuación de los recursos materiales y temporales necesarios para el proceso de enseñanza-aprendizaje en la institución.

Además, el criterio de idoneidad cognitiva mostró puntajes más bajos para el docente C en comparación con otros docentes, lo que indicó la necesidad de brindar apoyo adicional en el desarrollo de estrategias para abordar los conocimientos previos de los estudiantes y asegurar que los contenidos fueran alcanzables para todos los alumnos.

Estas fueron solo observaciones iniciales y se necesitó un análisis más detallado para identificar áreas específicas de mejora institucional, que apuntaran al objetivo de la formalización de una comunidad de práctica en la que el consenso y la necesidad de encontrar nuevas prácticas alternativas de mejora fueran un objetivo común.

Las reflexiones sobre las prácticas pedagógicas se permitieron gracias a los promedios de puntajes, prestando especial atención a los criterios en los que los puntajes promedio eran más bajos. Por ejemplo, se observó que los puntajes promedio en el criterio interaccional eran bajos en comparación con otros criterios, indicando la necesidad de promover estrategias que fomentaran una mayor interacción entre docentes y estudiantes en el aula, así como un diálogo más abierto y participativo. Estas reflexiones sirvieron como punto de partida para discusiones más profundas sobre cómo mejorar las prácticas pedagógicas en la institución.

0.12 Generalidades encontradas a partir del análisis de respuestas

Para formación docente:

Diferencias

Formación inicial y experiencia laboral. Los docentes tienen diferentes antecedentes educativos y experiencias laborales. Algunos tienen formación específica en matemáticas o áreas relacionadas, mientras que otros tienen una formación más general en diferentes campos. Además, la duración y el tipo de experiencia laboral también varían entre los docentes.

Enfoque didáctico. Cada docente tiene un enfoque didáctico diferente en la enseñanza de las matemáticas. Algunos mencionan la importancia de la adaptación a diferentes estilos de aprendizaje, la promoción del diálogo en el aula y la atención a las necesidades individuales de los estudiantes, mientras que otros destacan la necesidad de claridad en las explicaciones, la participación activa de los estudiantes y el uso de juegos en las clases.

Participación en programas de formación continua. Hay discrepancias en la participación en programas de formación continua. Algunos docentes han participado en programas relacionados con la enseñanza de geometría y matemáticas, mientras que otros no han participado en programas de formación continua en absoluto.

Similitudes

Compromiso con la mejora de la práctica docente. Aunque los docentes tienen diferentes experiencias y enfoques, todos muestran un compromiso con la mejora de su práctica docente. Esto se refleja en su disposición para participar en programas de formación continua o su dedicación a la planificación y preparación de clases.

Enfoque en la relación entre matemáticas y vida cotidiana. Todos los docentes reconocen la importancia de relacionar los conceptos matemáticos con situaciones de la vida cotidiana. Esto se evidencia en su enfoque en utilizar materiales visuales y manipulativos, así como la conexión con el entorno de los estudiantes para enseñar geometría y pensamiento espacial.

Importancia de la experiencia práctica. Existe un consenso general entre los docentes sobre la importancia de la experiencia práctica en la enseñanza de las matemáticas. Todos mencionan la relevancia de proporcionar experiencias prácticas y conectar los conceptos matemáticos con el mundo real para mejorar la comprensión de los estudiantes.

Para idoneidad epistémica

Diferencias

Autoevaluación de rigor. Algunos docentes reconocen no ser rigurosos en sus clases y admiten cometer errores, mientras que otros enfatizan su esfuerzo por mantener la rigurosidad y admiten errores de manera más ocasional.

Incorporación de explicaciones intuitivas. Hay variabilidad en cómo los docentes incorporan explicaciones intuitivas en sus clases. Algunos mencionan utilizar ejemplos de analogías simples, mientras que otros utilizan representaciones visuales, manipulativas y simbólicas para facilitar la comprensión.

Énfasis en la demostración de propiedades. La importancia de la demostración de propiedades geométricas varía entre los docentes. Algunos consideran esencial tanto conocer como demostrar las propiedades, mientras que otros plantean temas geométricos de manera más instrumental antes de abordar la demostración.

Similitudes

Reconocimiento de errores y flexibilidad. A pesar de las diferencias en la autoevaluación del rigor, todos los docentes reconocen la posibilidad de cometer errores y muestran una actitud abierta y flexible hacia ello.

Utilización de Diferentes Modos de Expresión y Representación: todos los docentes coinciden en la importancia de utilizar diferentes modos de expresión y representación geométrica en sus clases para adaptarse a los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Incorporación de la Resolución de Problemas: todos los docentes mencionan la integración de la resolución de problemas en sus clases de geometría, reconociendo su importancia para aplicar los conceptos aprendidos en situaciones prácticas y de la vida real.

Alineación con el Plan de Estudios: aunque algunos docentes plantean la posibilidad de flexibilizar el plan de estudios, todos coinciden en que los contenidos que explican están alineados con el plan de estudios de educación primaria.

Consistencia en la Enseñanza: todos los docentes expresan su compromiso con mantener la consistencia en la enseñanza desde un punto de vista matemático, utilizando ejemplos claros y actividades que refuercen los conceptos.

Para idoneidad cognitiva

Diferencias

Consideración de conocimientos previos. Mientras algunos docentes reconocen la importancia de considerar los conocimientos previos de los estudiantes y admiten ignorarlos en ocasiones, otros mencionan tener en cuenta estos conocimientos desde el inicio para adaptar su enfoque pedagógico.

Identificación y abordaje de dificultades. Existe variabilidad en cómo los docentes identifican y abordan las dificultades de aprendizaje de los estudiantes. Algunos mencionan establecer un porcentaje específico de alumnos con dificultades como indicador, mientras que otros se basan en la observación activa y evaluación continua.

Flexibilidad en la enseñanza. Hay diferencias en cómo los docentes muestran flexibilidad en su enfoque pedagógico. Algunos mencionan ajustar su enfoque cuando los estudiantes no siguen, proporcionando actividades adicionales o buscando enfoques alternativos, mientras que otros mencionan utilizar otras actividades de enseñanza-aprendizaje a las inicialmente planeadas.

Similitudes

Adaptación a la diversidad. Todos los docentes muestran una preocupación por la diversidad de los estudiantes y mencionan incluir

actividades de ampliación y refuerzo en sus clases para atender diferentes niveles de habilidad.

Evaluación del aprendizaje. Todos los docentes mencionan utilizar diversas estrategias de evaluación, incluyendo pruebas, proyectos, tareas y observación de la participación activa de los estudiantes en las actividades geométricas, para evaluar el aprendizaje.

Activación de procesos cognitivos. Todos los docentes expresan que sus tareas activan procesos cognitivos relevantes en los estudiantes, como generalización, argumentación y cambio de representación, y fomentan la reflexión y resolución de problemas teniendo en cuenta contextos.

Consideración de los conocimientos previos. Aunque hay variabilidad en cómo lo mencionan, todos los docentes reconocen la importancia de considerar los conocimientos previos de los estudiantes al planificar e implementar sus clases.

Uso de recursos didácticos. Todos los docentes mencionan utilizar diferentes recursos didácticos en sus clases para abordar la diversidad de los estudiantes y promover un aprendizaje efectivo de la geometría.

Para idoneidad interaccional

Diferencias

Enfoque de enseñanza. Aunque todos los docentes tienen como objetivo principal facilitar el aprendizaje de los estudiantes, algunos enfatizan la autonomía del alumno para explorar y descubrir conceptos por sí mismos, mientras que otros prefieren una enseñanza más dirigida y estructurada.

Recursos y estrategias utilizadas. Aunque todos utilizan una variedad de recursos didácticos, algunos docentes hacen hincapié en adaptar su enfoque de enseñanza para satisfacer diferentes estilos de

aprendizaje, mientras que otros se centran más en la interacción directa y el diálogo con los estudiantes.

Gestión del tiempo. Algunos docentes mencionan que, a veces, les falta tiempo para proporcionar retroalimentación efectiva a los estudiantes, mientras que otros hacen hincapié en la importancia de corregir y retroalimentar inmediatamente después de una actividad o tarea.

Evaluación del aprendizaje. Los docentes utilizan diferentes métodos y estrategias para evaluar el aprendizaje de los estudiantes, como pruebas escritas, proyectos, observación activa y participación en actividades geométricas.

Similitudes

Énfasis en la claridad y la importancia de los elementos fundamentales. La mayoría de los docentes destaca la importancia de presentar los conceptos de geometría de manera clara y ordenada para facilitar la comprensión de los estudiantes.

Interacción para reconocer dudas y dificultades. Los docentes coinciden en que la interacción con los estudiantes les permite identificar las dudas y dificultades, lo que posibilita responder a estas cuestiones mediante preguntas adicionales, explicaciones detalladas o actividades de refuerzo.

Facilitación de la inclusión. Todos los docentes reconocen la importancia de facilitar la inclusión de todos los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, fomentando un ambiente positivo y receptivo para promover la participación de todos.

Utilización de diferentes recursos didácticos. Los docentes mencionan que utilizan una variedad de recursos didácticos, como láminas, videos, juegos, entre otros, para enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, y adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje.

Feedback efectivo. La mayoría de los docentes señalan la importancia de proporcionar retroalimentación efectiva a los estudiantes, mediante comentarios específicos sobre su desempeño y sugerencias de mejora para el progreso continuo.

Para idoneidad mediacional

Diferencias

Uso de software matemático y recursos tecnológicos. Algunos docentes hacen uso de *software* matemático y recursos tecnológicos, mientras que otros indican que no lo hacen debido a dificultades o simplemente porque no lo consideran necesario.

Distribución entre clases presenciales y virtuales. Existen diferencias en cuanto a la distribución entre clases presenciales y virtuales. Algunos docentes combinan ambas modalidades según la naturaleza de los contenidos, mientras que otros se enfocan únicamente en la presencialidad.

Percepción sobre la idoneidad del aula. Hay divergencias en cuanto a la percepción sobre la idoneidad del aula y distribución de los estudiantes. Algunos docentes consideran que el aula y la distribución son adecuadas para el desarrollo del proceso de instrucción de geometría, mientras que otros expresan dificultades o limitaciones en el aula.

Similitudes

Uso de recursos concretos y modelos. Los docentes expresan en varias respuestas que utilizan materiales concretos y modelos para enseñar geometría, ya que consideran que estos recursos tangibles facilitan la comprensión de conceptos abstractos.

Adaptación del tiempo según las necesidades. Algunos docentes mencionan la importancia de adaptar el tiempo de enseñanza según las necesidades de los estudiantes, ya sea invirtiendo más tiempo en

los contenidos importantes o flexibilizando el tiempo de acuerdo con los grupos.

Para idoneidad emocional

Diferencias

Utilización de recursos y actividades. Los docentes muestran diferentes enfoques en cuanto a los recursos y actividades utilizados para fomentar la idoneidad emocional. Algunos mencionan la selección de tareas prácticas y no extensas, mientras que otros mencionan la utilización de videos, cuentos y actividades más lúdicas.

Fomento de la argumentación. Algunos docentes mencionan el fomento de la argumentación de los estudiantes como parte de la idoneidad emocional, alentando a todos a compartir sus ideas y perspectivas de manera equitativa, mientras que otros no mencionan este aspecto específico.

Énfasis en la perseverancia y responsabilidad. Algunos docentes destacan la importancia de organizar las clases, de manera que fomenten la perseverancia y responsabilidad en los alumnos, estableciendo expectativas claras y reconociendo el esfuerzo individual, mientras que otros no mencionan este aspecto específico.

Similitudes

Interés por conectar con la vida cotidiana. Varios docentes mencionan la importancia de seleccionar tareas y situaciones geométricas relevantes e interesantes para los estudiantes, relacionándolas con situaciones de la vida diaria y experiencias personales.

Fomento de la motivación. Todos los docentes muestran interés en motivar a los estudiantes mediante la presentación de desafíos interesantes, actividades lúdicas, reconocimiento de esfuerzos individuales y adaptación de actividades según las necesidades emocionales de los estudiantes.***Creación de un ambiente positivo.*** Todos expresan la

importancia de evitar la creación de un ambiente negativo hacia las matemáticas, promoviendo la autoestima de los estudiantes, resaltando los logros individuales y el progreso continuo, y buscando fomentar una actitud positiva hacia la geometría.

Para idoneidad ecológica

Diferencias

Enfoque de evaluación. Mientras algunos docentes mencionan ajustar enfoques de evaluación según necesidades cambiantes y derechos básicos de aprendizaje, otros se centran en la relevancia de los contenidos en relación con las necesidades y expectativas actuales de la educación primaria.

Revisión de estándares curriculares. Algunos docentes mencionan la importancia de revisar los estándares y expectativas curriculares establecidos por el MEN, mientras que otros hacen énfasis en la continua revisión de los *lineamientos curriculares* y estándares matemáticos, así como en la adaptabilidad a los cambios que puedan surgir.

Conexión entre asignaturas. Los docentes adoptan diferentes enfoques para conectar los contenidos de geometría con otras áreas del conocimiento. Algunos mencionan la conexión secuencial y adaptación conforme a las pruebas de evaluación, mientras que otros promueven la integración curricular, las conexiones interdisciplinarias y la flexibilidad curricular.

Similitudes

Alineación con directrices curriculares. Todos los docentes coinciden en la importancia de que los contenidos de geometría estén alineados con las directrices curriculares de la educación primaria, asegurando así una enseñanza efectiva y significativa para los estudiantes.

Conexión con otras áreas del currículo. Los docentes reconocen la importancia de conectar los contenidos de geometría con otras áreas

del currículo, como matemáticas, ciencias naturales, arte, entre otras, para ofrecer una perspectiva integrada y relevante.

Utilidad en el desarrollo integral. Todos los docentes consideran que los contenidos de geometría son útiles para el desarrollo integral de los estudiantes, fomentando el pensamiento crítico, habilidades de resolución de problemas y fortalecimiento de valores.

Innovación y adaptación. Los docentes muestran disposición para innovar en su práctica docente, adaptando recursos tecnológicos y ajustando enfoques de evaluación según las necesidades cambiantes, asegurando así una enseñanza actualizada y relevante.

0.13 Hallazgos por criterio de idoneidad

En formación: los docentes muestran un compromiso con su desarrollo profesional continuo, buscando innovar en su práctica docente y adaptarse a los cambios en las políticas educativas y enfoques pedagógicos. Se esfuerzan por mejorar sus habilidades pedagógicas y mantenerse actualizados con las mejores prácticas en la enseñanza de la geometría.

Los docentes muestran una preocupación por su formación continua, buscando mejorar constantemente sus prácticas pedagógicas y adaptarse a los cambios en las políticas educativas y enfoques pedagógicos.

Se destaca la importancia de estar actualizado con respecto a los estándares curriculares y las tendencias educativas, así como participar en capacitaciones y compartir experiencias con otros colegas.

La reflexión sobre la práctica docente y la búsqueda de innovación son aspectos fundamentales para mejorar la calidad de la enseñanza de la geometría y el desarrollo profesional de los docentes.

Idoneidad epistémica: los docentes demuestran un compromiso con el conocimiento disciplinario, asegurándose de que los conteni-

dos de geometría estén alineados con las directrices curriculares y los estándares educativos. Buscan conectar los conceptos geométricos con otras áreas del conocimiento y promover una comprensión integral de las matemáticas.

Los docentes demuestran una preocupación por la selección de contenidos relevantes y la construcción del conocimiento en los estudiantes.

Se destaca la importancia de conectar los contenidos con la vida cotidiana y otras áreas del currículo para facilitar su comprensión y aplicabilidad.

La innovación en la práctica docente y la adaptación de recursos tecnológicos son estrategias utilizadas para enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría.

Idoneidad cognitiva: los educadores muestran una variedad de enfoques en la enseñanza de la geometría, desde el uso de herramientas tecnológicas hasta la integración de materiales concretos y modelos. Adaptan sus métodos de enseñanza según las necesidades y características de los estudiantes, buscando facilitar la comprensión de conceptos abstractos y fomentar el aprendizaje significativo.

Los docentes muestran un interés por promover el desarrollo cognitivo de los estudiantes a través de actividades que fomenten el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el desarrollo de habilidades prácticas.

Se destaca la importancia de adaptar las actividades al nivel de comprensión de los estudiantes y de proporcionarles herramientas y recursos que faciliten su aprendizaje.

La conexión de los contenidos de geometría con otras áreas del conocimiento y la integración curricular son aspectos clave para ofrecer una enseñanza integral y significativa.

Idoneidad interaccional: los educadores priorizan la interacción con los estudiantes, fomentando un ambiente inclusivo y respetuoso en el aula. Buscan involucrar a todos los estudiantes en las actividades matemáticas, alentándolos a compartir sus ideas y perspectivas, y proporcionando retroalimentación positiva para promover el aprendizaje colaborativo.

Los docentes se esfuerzan por crear un ambiente inclusivo y respetuoso en el aula, fomentando la participación activa de todos los estudiantes y promoviendo la argumentación equitativa.

Se destaca la importancia de reconocer los logros individuales de los estudiantes, así como promover la colaboración y el apoyo mutuo entre ellos.

La retroalimentación positiva y el establecimiento de expectativas claras son estrategias utilizadas para fomentar la responsabilidad y perseverancia en los estudiantes.

Idoneidad mediacional: los docentes muestran una variedad de enfoques en cuanto al uso de tecnología y materiales concretos para enseñar geometría.

Mientras algunos docentes aprovechan herramientas tecnológicas como *software* matemáticos y recursos digitales, otros enfrentan dificultades para su implementación debido al número de estudiantes o la falta de recursos.

La distribución entre clases presenciales y virtuales varía según la naturaleza de los contenidos y las necesidades de los estudiantes.

La adaptación de los recursos según las temáticas y la disponibilidad de tiempo es fundamental para garantizar un aprendizaje efectivo.

Idoneidad afectiva: los docentes crean un ambiente emocional positivo en el aula, promoviendo la motivación, la autoestima y el interés de los estudiantes por las matemáticas y la geometría. Reconocen

y valoran el esfuerzo individual de los alumnos, fomentan la perseverancia y responsabilidad, y evitan crear un ambiente negativo hacia las matemáticas.

Los docentes reconocen la importancia de crear un ambiente positivo hacia las matemáticas, promoviendo la autoestima de los estudiantes y destacando sus logros individuales.

Se fomenta la motivación y participación activa de los estudiantes, al presentar desafíos interesantes y actividades lúdicas.

Se enfatiza la importancia de establecer expectativas claras, fomentar la perseverancia y la responsabilidad, así como promover la argumentación equitativa y el apoyo mutuo entre los estudiantes.

Idoneidad ecológica: los docentes aseguran que los contenidos de geometría estén alineados con las directrices curriculares y necesidades de los estudiantes, procurando su integración con otras áreas del conocimiento. Se esfuerzan por innovar en su práctica docente, adaptando recursos tecnológicos y materiales didácticos para enriquecer el aprendizaje de los estudiantes. Además, se aseguran de revisar y ajustar los contenidos de acuerdo con los estándares y expectativas curriculares establecidos por las autoridades educativas.

Existe un consenso en la alineación de los contenidos de geometría con las directrices curriculares de la educación primaria y su conexión con otras áreas del currículo.

Los docentes muestran disposición para innovar en su práctica docente, adaptando recursos tecnológicos y ajustando enfoques de evaluación según las necesidades cambiantes.

Se destaca la importancia de revisar constantemente los estándares curriculares y adaptar los contenidos según las necesidades y expectativas actuales de los estudiantes.

La conexión entre las asignaturas y la integración curricular son aspectos clave para ofrecer una enseñanza integral y relevante.

0.14 Recomendaciones pertinentes por criterio para poder establecer mediante el consenso practicas alternativas de mejora

1. Para la Idoneidad Epistémica

Claridad en los objetivos de aprendizaje. Asegúrate de establecer objetivos de aprendizaje claros y específicos para cada lección de geometría.

Variedad de estrategias de enseñanza. Incorpora una variedad de estrategias de enseñanza, como la resolución de problemas, actividades prácticas y el uso de recursos multimedia.

Evaluación formativa. Implementa estrategias de evaluación formativa para monitorear el progreso de los estudiantes de manera regular y brindar retroalimentación oportuna.

Formación continua. Promover programas de formación continua para los docentes en el área de geometría, asegurando que estén al tanto de los últimos avances en el campo y las mejores prácticas pedagógicas.

Materiales didácticos. Proporcionar recursos y materiales didácticos adecuados, como figuras geométricas y material manipulativo, para facilitar la enseñanza y el aprendizaje de la geometría.

Planificación curricular. Integrar la geometría de manera relevante y práctica en el plan de estudios de la Institución, asegurando que los contenidos estén alineados con los estándares curriculares y las políticas educativas.

2. Para la Idoneidad cognitiva

Fomento del pensamiento crítico. Diseña actividades que desafíen a los estudiantes a pensar críticamente y aplicar los conceptos de geometría en situaciones nuevas y variadas.

Promoción del trabajo autónomo. Proporciona oportunidades para que los estudiantes trabajen de manera independiente, explorando conceptos y resolviendo problemas por sí mismos.

Uso de metáforas y analogías. Utiliza metáforas y analogías relevantes para hacer que los conceptos abstractos de geometría sean más accesibles y comprensibles para los estudiantes.

Diferenciación. Fomentar estrategias de enseñanza diferenciada para atender las diversas necesidades de aprendizaje de los estudiantes, adaptando los enfoques y métodos según sus conocimientos previos y estilos de aprendizaje.

Profundización. Buscar oportunidades para profundizar en los conceptos de geometría, brindando tiempo adicional o actividades complementarias para explorar temas con mayor detalle y promover una comprensión más sólida.

Evaluación formativa. Implementar evaluaciones formativas regulares para monitorear el progreso de los estudiantes y proporcionar retroalimentación oportuna, que guíe su aprendizaje y refuerce los conceptos clave.

3. Para la Idoneidad interaccional

Promoción de la participación activa. Fomenta la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje mediante actividades que involucren la colaboración, el diálogo y la interacción entre pares.

Facilitación del trabajo en equipo. Diseña actividades que requieran que los estudiantes trabajen en equipo para resolver problemas, discutir conceptos y compartir ideas.

Establecimiento de relaciones de confianza. Dedica tiempo a construir relaciones de confianza con tus estudiantes, creando un ambiente inclusivo en el que se sientan valorados y respetados.

Participación activa. Fomentar la participación activa de los estudiantes en el proceso educativo, creando un ambiente de aprendizaje inclusivo en el que se valore y promueva la expresión de ideas y opiniones.

Comunicación efectiva. Promover una comunicación efectiva entre docentes, estudiantes y padres de familia, facilitando el diálogo abierto y la colaboración en el proceso educativo.

Variedad de recursos. Utilizar una variedad de recursos y medios para mantener el interés de los estudiantes y fomentar la interacción en el aula, incorporando tecnología, material manipulativo y actividades prácticas.

4. Para la Idoneidad mediacional

Uso de herramientas y recursos. Utiliza una variedad de herramientas y recursos educativos, como tecnología, materiales manipulativos y recursos multimedia, para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Adaptación a las necesidades individuales. Adapta tus métodos de enseñanza y los recursos utilizados para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes, teniendo en cuenta sus estilos de aprendizaje y niveles de habilidad.

Facilitación del aprendizaje autorregulado. Ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades de aprendizaje autorregulado, proporcionándoles estrategias para gestionar su propio aprendizaje y resolver problemas de manera independiente.

Recursos tecnológicos. Considerar la implementación de *software* matemático u otras herramientas tecnológicas, que enriquezcan la enseñanza de la geometría y promuevan un aprendizaje más interactivo y dinámico.

Organización del aula. Buscar soluciones para mejorar la distribución del espacio y la gestión de recursos en el aula, asegurando un ambiente propicio para el aprendizaje y la participación activa de los estudiantes.

Tiempo de aprendizaje. Priorizar el tiempo dedicado a los contenidos más relevantes y proporcionar oportunidades suficientes para explorar y aplicar los conceptos de geometría de manera significativa.

5. Para la Idoneidad afectiva

Creación de un ambiente de apoyo. Promueve un ambiente de aprendizaje inclusivo y de apoyo mutuo en el que los estudiantes se sientan seguros para expresar sus ideas y tomar riesgos.

Reconocimiento del progreso. Reconoce y valora el progreso y los logros individuales de los estudiantes, brindando elogios y retroalimentación positiva.

Conexión con experiencias personales. Relaciona los conceptos de geometría con experiencias personales y situaciones de la vida real para aumentar la relevancia y el interés de los estudiantes.

Ambiente de apoyo. Promover un ambiente emocionalmente seguro y de apoyo en el aula, en el que se celebren los logros individuales, se fomente la autoestima y se reconozca el esfuerzo de cada estudiante.

Valoración del esfuerzo. Reconocer y valorar el esfuerzo individual de los estudiantes, enfatizando la importancia del proceso de aprendizaje y la superación de los desafíos como parte integral del desarrollo académico.

Comunicación empática. Fomentar la empatía y comunicación empática con los estudiantes, brindando un espacio en el que puedan expresar sus emociones, dudas y preocupaciones de manera abierta y respetuosa.

6. Para la Idoneidad ecológica

Conexión con otros contenidos. Integra los contenidos de geometría con otras áreas del currículo, como las matemáticas, las ciencias y las artes, para ofrecer una perspectiva integrada y relevante.

Contextualización. Contextualiza los conceptos de geometría en el entorno y las experiencias de los estudiantes, para mostrar su aplicabilidad en la vida cotidiana.

Actualización curricular. Mantente actualizado con los estándares y expectativas curriculares establecidos por las autoridades educativas y ajusta tus prácticas pedagógicas según sea necesario.

Alineación curricular. Asegurar que la enseñanza de la geometría esté alineada con los estándares curriculares y las políticas educativas, integrando los contenidos de manera coherente y relevante en el plan de estudios.

Interdisciplinariedad. Explorar oportunidades para integrar la geometría con otras áreas del currículo, promoviendo una comprensión holística de los conceptos y su aplicación en diferentes contextos.

Actualización permanente. Estar atento a los cambios en los lineamientos curriculares y las necesidades del entorno educativo, buscando oportunidades para actualizar y mejorar continuamente las prácticas pedagógicas en el área de geometría.

En general, algunas prácticas susceptibles de mejora en la enseñanza de la geometría podrían incluir:

Formación docente continúa. Promover programas de formación continua para los docentes en el área de geometría, asegurando que estén actualizados con las últimas metodologías y enfoques pedagógicos.

Uso de recursos tecnológicos. Integrar de manera efectiva el uso de recursos tecnológicos, como *software* matemático, aplicaciones interactivas y recursos en línea, para enriquecer la enseñanza de la geometría y hacerla más interactiva y dinámica.

Diversificación de estrategias. Ampliar el repertorio de estrategias de enseñanza utilizadas en el aula, incluyendo métodos activos de aprendizaje, trabajo en equipo, aprendizaje basado en proyectos y actividades prácticas que fomenten la exploración y experimentación.

Personalización del aprendizaje. Adoptar enfoques diferenciados que atiendan las diversas necesidades de aprendizaje de los estudiantes, adaptando la enseñanza según sus estilos de aprendizaje, intereses y niveles de habilidad.

Promoción de la interdisciplinariedad. Buscar oportunidades para integrar la geometría con otras áreas del currículo, como ciencias, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas (STEAM), promoviendo una comprensión más holística de los conceptos y su aplicación en diferentes contextos.

Evaluación formativa y retroalimentación. Implementar estrategias de evaluación formativa, que permitan monitorear el progreso de los estudiantes de manera continua y proporcionar retroalimentación oportuna que guíe su aprendizaje y promueva la mejora.

Fomento del pensamiento crítico. Diseñar actividades que fomenten el pensamiento crítico y la resolución de problemas en contextos reales, en los que los estudiantes puedan aplicar los conceptos de geometría para analizar situaciones, tomar decisiones y encontrar soluciones creativas.

Promoción de la participación activa. Crear un ambiente de aprendizaje inclusivo y participativo, donde se valore y promueva la participación activa de todos los estudiantes, fomentando el diálogo, la colaboración y el intercambio de ideas.

Apoyo emocional y motivación. Brindar apoyo emocional y motivacional a los estudiantes, reconociendo sus logros, valorando su esfuerzo y creando un ambiente de confianza en el que se sientan seguros para explorar y aprender.

Vinculación con el entorno. Establecer conexiones entre los conceptos de geometría y el entorno de los estudiantes, incorporando ejemplos y situaciones cotidianas que les permitan relacionar los conceptos abstractos con experiencias concretas y significativas.

Análisis y resultados del contenido matemático: perspectivas del Pensamiento Espacial y Sistemas Geométricos en libros de texto

Este apartado presenta los resultados de un análisis detallado de dos libros de texto que abordan el pensamiento espacial y los sistemas geométricos en el contexto educativo. Se ha empleado el EOS para profundizar en la comprensión de la estructura y contenido de los libros, así como las estrategias pedagógicas utilizadas para promover la comprensión de estos conceptos. Además, se ha evaluado el grado de alineación de los libros con los estándares propuestos por el MEN.

Los resultados de la revisión indicaron que tanto el libro *PREST* como el libro *Proyecto Sé* proporcionan herramientas y actividades para el desarrollo del pensamiento espacial y la comprensión de sistemas geométricos desde una perspectiva ontosemiótica. Ambos textos emplean enfoques pedagógicos diversos, con el primero organizado por situaciones de aprendizaje y el segundo por unidades temáticas.

En cuanto a las tareas propuestas, se destacaron estrategias como el uso de colores, cuadrículas y la comparación entre figuras, para facilitar la comprensión de los conceptos geométricos desde una perspectiva ontosemiótica. Además, se observó que *Proyecto Sé* está más alineado con los estándares del MEN en comparación con *PREST*, lo que sugiere una mayor integración de los principios ontosemióticos en su diseño curricular.

En este apartado se presenta el análisis detallado de dos textos educativos seleccionados para el estudio: *Matemáticas 3* del *Proyecto SÉ*, perteneciente al Programa de Transformación de la Calidad Educativa, y los libros *PREST* del Programa Todos a Aprender (PTA). Ambos materiales fueron adaptados por el MEN como recursos pedagógicos destinados tanto a estudiantes como a docentes en el contexto educativo colombiano.

0.15 Textos analizados

Matemáticas 3 del Proyecto SÉ

El libro de texto *Matemáticas 3* del *Proyecto SÉ*, del Programa de Transformación de la Calidad Educativa, constituye una herramienta fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el nivel educativo correspondiente. Este análisis se centró en aspectos como la alineación con los estándares curriculares vigentes, la adecuación de los contenidos a las habilidades y capacidades cognitivas de los estudiantes de tercer grado, así como la organización y secuencia de los temas tratados.

Libros PREST del Programa Todos a Aprender (PTA)

Los libros *PREST*, integrados en el PTA, constituyen una herramienta clave en el proceso educativo de tercer grado de primaria. Estos materiales fueron diseñados con el propósito de apoyar el desarrollo de habilidades y competencias en diversas áreas del conocimiento. El análisis se enfocó en evaluar aspectos como la pertinencia de los contenidos, la claridad y accesibilidad del lenguaje utilizado, así como la coherencia con los objetivos educativos establecidos por el MEN.

El análisis de estos textos se llevó a cabo con el objetivo de identificar fortalezas y debilidades en su diseño y contenido, con miras a mejorar la calidad de los recursos educativos disponibles para el proceso de enseñanza-aprendizaje en el sistema educativo colombiano.

El análisis de los libros de matemáticas se realizó considerando los estándares que proporcionan un marco general para el desarrollo del pensamiento espacial y el conocimiento de los sistemas geométricos en la Educación Básica Primaria en Colombia.

0.16 Marco de Referencia

El marco de referencia se basó en los siguientes aspectos:

Pensamiento Espacial

Reconocimiento y aplicación de transformaciones geométricas básicas, como traslaciones, giros y simetrías.

Identificación y descripción de patrones y relaciones espaciales en figuras geométricas.

Comprensión de conceptos de posición, orientación y dirección en el espacio.

Resolución de problemas relacionados con configuraciones geométricas y espaciales.

Utilización de representaciones gráficas para visualizar y analizar relaciones espaciales.

Sistemas Geométricos

Identificación y descripción de figuras geométricas básicas (puntos, líneas, segmentos, ángulos, polígonos, etc.)

Reconocimiento y aplicación de propiedades de figuras geométricas, como la congruencia, la semejanza, el paralelismo y la perpendicularidad

Comprensión y aplicación de teoremas y postulados geométricos en la resolución de problemas

Utilización de herramientas geométricas en la construcción y análisis de figuras

Desarrollo de habilidades de medición y estimación de magnitudes geométricas

Interpretación de planos, mapas y representaciones tridimensionales del espacio

Desarrollo del Razonamiento Espacial

Análisis y comparación de diferentes representaciones de objetos y situaciones espaciales

Generalización de patrones y regularidades en configuraciones geométricas

Argumentación y justificación de procedimientos y soluciones en problemas geométricos

Aplicación de estrategias de resolución de problemas

Evaluación crítica de soluciones y procedimientos geométricos

0.17 Metodología de Análisis

El análisis se llevó a cabo siguiendo los pasos metodológicos descritos por Castillo *et al.* (2022), adaptando y ejecutando los siguientes pasos:

1. Revisión de literatura
2. Selección de libros de matemáticas
3. Definición de elementos geométricos principales
4. Diseño de la metodología de análisis
5. Comparación con el análisis existente
6. Análisis y recopilación de datos
7. Interpretación de resultados

8. Elaboración de conclusiones y recomendaciones

A partir del EOS, se adoptó el sistema de categorías según componentes y subcomponentes propuesto por Godino *et al.* (2019), teniendo en cuenta indicadores de idoneidad epistémica, cognitiva, afectiva, instruccional y mediacional.

Este análisis permitió identificar cómo los libros de matemáticas abordaban los elementos principales geométricos en relación con el EOS, así como elaborar conclusiones y recomendaciones para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la geometría.

En el ámbito educativo, el diseño de material didáctico efectivo es fundamental para facilitar el aprendizaje de los estudiantes. Especialmente en el área de las matemáticas, cuya comprensión profunda de conceptos y aplicación práctica son cruciales, es importante desarrollar recursos que promuevan un entendimiento significativo y duradero. La orientación para la evaluación permitió desarrollar una ruta en función de los criterios de idoneidad didáctica, que conllevaron al proceso de evaluación de material didáctico en matemáticas. Estos indicadores abarcan aspectos epistémicos, cognitivos, afectivos, instruccionales, mediacionales y ecológicos, brindando un marco integral para garantizar la calidad y efectividad del material educativo.

Criterio de Idoneidad Epistémica

Componente: Problemas

Subcomponente: Presentación de Problemas

Indicador: Se presenta una muestra representativa y articulada de situaciones problema que permitan contextualizar, ejercitar, ampliar y aplicar el conocimiento matemático, los cuales proceden de la propia matemática y otros contextos.

Indicador: se proponen situaciones de generación de problemas (problematización).

Componente: Lenguajes

Subcomponente: Variedad de representaciones

Indicador: se usa un amplio repertorio de representaciones (verbal, gráfica, materiales, icónicas, simbólicas …) para modelizar problemas e ideas matemáticas, analizando la pertinencia y potencialidad de uno u otro tipo de representación, y realizando procesos de traducción entre las mismas.

Indicador: nivel del lenguaje adecuado a los alumnos a los que se dirige.

Indicador: se promueve la construcción, perfeccionamiento y uso de representaciones para organizar, interpretar y registrar ideas.

Componente: Significados

Subcomponente: Conceptos

Indicador: se presentan los conceptos fundamentales del tema en forma clara y correcta, y se adaptan al nivel educativo al que se dirigen.

Indicador: se proponen situaciones en las que los alumnos tengan que generar o negociar definiciones.

Subcomponente: Proposiciones

Indicador: se presentan las proposiciones fundamentales del tema en forma clara y correcta, y se adaptan al nivel educativo al que se dirigen.

Indicador: se proponen situaciones en las que los alumnos tengan que generar o negociar proposiciones.

Subcomponente: Procedimientos

Indicador: se presentan los procedimientos fundamentales del tema de manera clara y correcta, y se adaptan al nivel educativo al que se dirigen.

Indicador: se proponen situaciones en las que los alumnos tengan que generar o negociar procedimientos.

Subcomponente: Argumentos

Indicador: las proposiciones y procedimientos se explican y argumentan (se justifican y demuestran) de forma adecuada según el nivel educativo a que se dirigen.

Indicador: se favorece la justificación de los enunciados y proposiciones matemáticas mediante diversos tipos de razonamientos.

Componente: Relaciones

Subcomponente: Conexiones entre Objetos Matemáticos

Indicador: los objetos matemáticos (problemas, definiciones, proposiciones, etc.) se relacionan y conectan entre sí.

Indicador: se identifican y articulan los diversos significados de los objetos que intervienen en las prácticas matemáticas.

Componente: Comunicación y Argumentación

Subcomponente: Argumentación Matemática

Indicador: se promueven situaciones en las que el alumno tenga que argumentar (describir, explicar, verificar) y formular conjeturas sobre relaciones matemáticas, investigarlas y justificarlas.

Indicador: se proponen situaciones que permitan al estudiante comunicarse usando el lenguaje matemático para expresar sus ideas con precisión.

Indicador: se proponen situaciones en las que el alumno pueda analizar y evaluar el pensamiento matemático y estrategias de los demás.

Componente: Procesos

Subcomponente: Modelización

Indicador: se plantean situaciones que permitan al alumno utilizar modelos matemáticos para representar y comprender relaciones cuantitativas.

Indicador: se promueve el uso de tecnología y funciones para modelar patrones de cambio cuantitativo.

Subcomponente: Generalización

Indicador: se promueven situaciones en las que los estudiantes tengan oportunidad de describir, explicar y hacer generalizaciones y conjeturas de patrones geométricos y numéricos.

Subcomponente: Conflictos Epistémicos

Indicador: los contenidos, situaciones problema y sus soluciones, conceptos, proposiciones, lenguaje, etc., se presentan de forma correcta sin errores, contradicciones, ambigüedades.

Criterio de Idoneidad Cognitiva

Componente: Relaciones

Subcomponente: Experiencias para Valorar Relaciones

Indicador: las experiencias (situaciones, ejemplos, explicaciones…) propuestas permiten valorar si el alumno establece relaciones o conexiones entre los objetos matemáticos y entre sus correspondientes significados.

Componente: Conocimientos Previos

Subcomponente: Consideración de Conocimientos Previos

Indicador: se contempla en el texto los conocimientos previos necesarios para el estudio del tema.

Indicador: los contenidos pretendidos se pueden alcanzar (tienen una dificultad manejable) en sus diversos componentes.

Componente: Diferencias Individuales

Subcomponente: Actividades de Ampliación y Refuerzo

Indicador: se incluyen actividades de ampliación y de refuerzo.

Indicador: se promueve el acceso, el logro y apoyo de todos los estudiantes.

Subcomponente: Previsión de Conflictos Cognitivos

Indicador: se valora el error como fuente de aprendizaje.

Indicador: se prevén posibles conflictos cognitivos de los alumnos.

Componente: Evaluación

Subcomponente: Instrumentos de Evaluación

Indicador: se proponen instrumentos de evaluación y autoevaluación.

Indicador: se promueve que los resultados de las evaluaciones se difundan y usen para la toma de decisiones.

Subcomponente: Coherencia con Metas de Aprendizaje

Indicador: la evaluación es coherente con las metas de aprendizaje (se incluyen tareas similares a las situaciones de aprendizaje).

Indicador: la evaluación tiene en cuenta distintos niveles de comprensión y competencia.

Criterio de Idoneidad Afectiva

Componente: Actitudes

Subcomponente: Fomento de Actitudes Positivas

Indicador: se promueve la participación activa en actividades, perseverancia, responsabilidad, etc. para fomentar una actitud matemática.

Indicador: la argumentación se favorece en situaciones de igualdad, el valor de un argumento no depende de quién lo dice.

Indicador: se fomenta la flexibilidad para explorar ideas matemáticas y métodos alternativos, para la resolución de problemas.

Componente: Emociones

Subcomponente: Interés y Motivación

Indicador: las tareas y el contenido correspondiente tienen interés para los alumnos.

Indicador: existencia de elementos motivadores: ilustraciones, humor, poesías, adivinanzas, etc.

Indicador: se promueven y potencian los razonamientos lógicos, las ideas originales o el trabajo útil, práctico o realista.

Indicador: se programan momentos específicos a lo largo de las sesiones para que los estudiantes puedan expresar sus emociones hacia las situaciones propuestas.

Indicador: se promueve la autoestima, evitando el rechazo, la fobia y el miedo a las matemáticas.

Componente: Creencias

Subcomponente: Análisis de Creencias

Indicador: se analizan y se consideran las creencias sobre las matemáticas, la metacognición de los estudiantes, la enseñanza de las matemáticas y el contexto social en el que desarrollan el aprendizaje.

Componente: Valores

Subcomponente: Promoción de Valores Matemáticos

Indicador: se promueve que el estudiante valore las cualidades de estética, precisión y utilidad de las matemáticas en la vida diaria y profesional.

Componente: Evaluación Afectiva

Subcomponente: Evaluación de Aspectos Afectivos

Indicador: se proponen actividades de evaluación que permitan valorar los aspectos afectivos de la enseñanza y aprendizaje.

Criterio de Idoneidad Instruccional

Componente: Interacción Autor-Alumno

Subcomponente: Presentación Adecuada del Tema

Indicador: el autor hace una presentación adecuada del tema (presentación clara y bien organizada, enfatiza los conceptos clave del tema, etc.).

Componente: Interacciones Discentes

Subcomponente: Fomento del Diálogo y Debate

Indicador: se proponen tareas que favorecen el diálogo, la comunicación y el debate entre los estudiantes en las que se expliquen, justifiquen y cuestionen diferentes puntos de vista utilizando argumentos matemáticos.

Indicador: se plantean situaciones en las que los estudiantes deban convencerse a sí mismos y los demás de la validez de sus afirmaciones, conjeturas y respuestas, apoyándose en argumentos matemáticos.

Componente: Autonomía

Subcomponente: Momentos de Autonomía Estudiantil

Indicador: se contemplan momentos en los que los estudiantes asumen la responsabilidad del estudio (plantean cuestiones y presentan soluciones; exploran ejemplos y contraejemplos para investigar y conjeturar; usan una variedad de herramientas para razonar, hacer conexiones, resolver problemas y comunicarlos).

Componente: Evaluación Formativa

Subcomponente: Observación del Progreso

Indicador: se incluyen formas de evaluación que permitan la observación sistemática y continua del progreso cognitivo de los alumnos.

Indicador: la evaluación es vista como un proceso al servicio de la enseñanza y el aprendizaje (sirve de *feedback* a los estudiantes).

Criterio de Idoneidad Mediacional

Componente: Recursos Materiales

Subcomponente: Uso de Materiales Manipulativos

Indicador: se promueve el uso de materiales manipulativos, audiovisuales e informáticos que permiten introducir buenas situa-

ciones, lenguajes, procedimientos, argumentaciones adaptadas al contenido pretendido.

Subcomponente: Contextualización de Definiciones y Propiedades

Indicador: las definiciones y propiedades son contextualizadas y motivadas, usando situaciones y modelos concretos y visualizaciones.

Subcomponente: Diversidad de Fuentes

Indicador: se explicitan las fuentes usadas y si son diversas.

Componente: Tiempo

Subcomponente: Distribución Temporal Adecuada

Indicador: se plantea el espacio temporal suficiente a los contenidos que presentan más dificultad de comprensión.

Subcomponente: Temporalización Adecuada de Actividades y Contenidos

Indicador: la temporalización de la secuenciación de actividades y contenidos es adecuada.

Criterio de Idoneidad Ecológica

Componente: Adaptación al Currículo

Subcomponente: Correspondencia con Directrices Curriculares

Indicador: los objetivos, contenidos, su desarrollo y evaluación se corresponden con las directrices curriculares.

Componente: Apertura a la Innovación

Subcomponente: Innovación Basada en Investigación y Práctica Reflexiva

Indicador: Innovación basada en la investigación y la práctica reflexiva

Componente: Adaptación Socio profesional

Subcomponente: Contribución a la Formación Socio profesional

Indicador: los contenidos contribuyen a la formación socioprofesional de los estudiantes.

Componente: Educación en Valores

Subcomponente: Formación en Valores Democráticos

Indicador: se contempla la formación en valores democráticos (respeto a la diversidad, tolerancia, integración, cooperación, conciencia ecologista, pacifista, otros valores y prejuicios) y se dan oportunidades para que los alumnos realicen cuestionamientos a lo aparentemente evidente o dado como natural (pensamiento crítico).

Componente: Conexiones Intra- e Interdisciplinares

Subcomponente: Relación con Otros Contenidos

Indicador: los contenidos se relacionan con otros contenidos intra e interdisciplinares (temas transversales, historia de la matemática, otros).

Con esta orientación se logra, entonces, realizar un análisis individual de los libros para luego encontrar similitudes y diferencias.

0.18 Análisis individual de libros

Análisis de libro Matemáticas 3 - Proyecto sé - Fecha de Publicación: Año 2012 MEN

La organización de contenidos está dada por unidades. El libro ofrece un enfoque integral para el aprendizaje de las matemáticas y su aplicación en diversas áreas de la vida cotidiana, con actividades dise-

ñadas para fortalecer las habilidades de los estudiantes en el manejo de conceptos matemáticos y su aplicación práctica. El libro forma parte del programa educativo del MEN diseñado para mejorar la calidad educativa, con un enfoque en matemáticas y ciencias.

Evaluación del Libro desde los criterios de idoneidad

Se realizó una evaluación con carácter reflexivo de acuerdo con la rúbrica, cuya estructura se describe en la tabla 13, y se ajustó y revisó por todos los integrantes de la comunidad académica.

Rúbrica para generalidades del libro: por consenso, se da a conocer la respectiva rúbrica tenida en cuenta para encontrar el resultado del análisis y las características generales de todo el libro. La rúbrica cuenta con 3 columnas: en una primera columna están sus componentes de evaluación, en la segunda columna los niveles de evaluación de acuerdo con el desempeño del libro y la tercera columna los criterios que permiten evaluar y ubicar el componente en su nivel respectivo (Básico, Alto, Superior).

Tabla 13. Rúbrica para generalidades del libro Matemáticas 3 Proyecto SÉ.

Componente	Niveles de Desempeño	Evaluación
Organización y Presentación	Básico	La organización del libro puede mejorar, especialmente en la presentación de las instrucciones y ejercicios.
	Alto	La estructura general del libro es adecuada, pero algunas instrucciones y ejercicios se podrían presentar de manera más clara.
	Superior	La organización y presentación del libro son excelentes, proporcionando una estructura clara y coherente.
Contenido y Desarrollo de Competencias	Básico	El contenido del libro aborda conceptos matemáticos básicos y la aplicación de coordenadas en un plano cartesiano, pero podría profundizar más.
	Alto	El contenido del libro es sólido y aborda adecuadamente los conceptos matemáticos, proporcionando ejercicios prácticos para desarrollar las competencias necesarias.

	Superior	El libro presenta un contenido excepcionalmente rico y bien desarrollado, proporcionando una comprensión profunda y aplicación práctica de los conceptos en diversas situaciones.
Actividades y Ejercicios Prácticos	Básico	Las actividades y ejercicios prácticos son limitados en número y diversidad, podrían ofrecer mayor variedad y desafío.
	Alto	El libro ofrece una variedad adecuada de actividades y ejercicios prácticos, que ayudan a reforzar los conceptos matemáticos.
	Superior	Las actividades y ejercicios son altamente estimulantes y desafiantes, fomentando la aplicación creativa y práctica de los conocimientos.
Aplicabilidad y Relevancia	Básico	Presenta situaciones problemas relevantes, pero podría destacar más la aplicabilidad y relevancia en la vida cotidiana.
	Alto	Destaca la aplicabilidad y relevancia de los conceptos matemáticos enseñados, relacionándolos con situaciones de la vida real de manera efectiva.
	Superior	No solo destaca la aplicabilidad y relevancia, sino que también proporciona ejemplos concretos y casos de estudio que ilustran su importancia en contextos reales.

Nota. Elaboración propia.

Rúbrica desde los criterios de idoneidad libro Matemáticas 3 Proyecto SÉ

La presente rúbrica de evaluación de textos ha sido concebida mediante la colaboración y el consenso de la comunidad académica de la institución. Ha sido elaborada por los docentes que participaron en el trabajo de campo, quienes forman parte de la comunidad de aprendizaje que se ha ido consolidando desde el inicio de la investigación. Además, fue valorada por expertos del área de matemáticas en la IEM Libertad – Pasto – Colombia. El propósito de esta herramienta es proporcionar un marco integral y detallado, para evaluar diversos aspectos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Se ha diseñado para guiar y facilitar la evaluación de los textos desde diversas dimensiones, incluyendo la idoneidad epistémica, cognitiva, afectiva, instruccional, mediacional y ecológica. Cada criterio, componente y subcomponente ha sido meticulosamente elaborado para reflejar los estándares de calidad esperados, y para proporcionar una evaluación

exhaustiva y equitativa de los textos producidos por los estudiantes. La inclusión de niveles de desempeño permite una evaluación diferenciada y la identificación de áreas de mejora, mientras que la estructura detallada de la rúbrica ofrece una guía clara para los evaluadores.

Tabla 14. Evaluación diferenciada a partir de niveles de desempeño aplicados a la rúbrica de evaluadores.

Criterio	Componente	Subcomponente	Niveles de Desempeño	Evaluación
Idoneidad Epistémica	Problemas	Presentación de Problemas	Alto	La presentación de problemas en el libro es de alto nivel, ofreciendo desafíos matemáticos interesantes y bien estructurados.
	Lenguajes	Variedad de Representaciones	Básico	El libro proporciona una variedad limitada de representaciones matemáticas, lo que podría limitar el entendimiento de algunos estudiantes. Se sugiere incluir más diversidad en este aspecto.
	Significados	Conceptos	Superior	El libro demuestra un dominio excelente en la presentación y explicación de conceptos matemáticos, lo que facilita la comprensión de los estudiantes.
		Proposiciones	Alto	Las proposiciones matemáticas están bien definidas y son presentadas de manera clara y coherente en el libro.
		Procedimientos	Básico	Los procedimientos matemáticos se explican de manera detallada y comprensible, lo que ayuda a los estudiantes a aplicarlos correctamente.
		Argumentos	Básico	La argumentación matemática en el libro podría mejorar en términos de claridad y coherencia. Se recomienda una mayor profundidad en la justificación de los argumentos.
	Relaciones	Conexiones entre Objetos Matemáticos	Básico	El libro proporciona conexiones básicas entre los conceptos matemáticos, pero podría explorar relaciones más profundas y complejas entre ellos.
	Comunicación y Argumentación	Argumentación Matemática	Básico	La argumentación matemática en el libro es básica y podría beneficiarse de una mayor estructura y claridad en la presentación de los argumentos.
	Procesos	Modelización	Alto	El libro destaca en la modelización matemática, ofreciendo ejemplos y problemas que fomentan la aplicación de conceptos a situaciones reales.

		Generalización	Básico	La generalización de conceptos matemáticos en el libro es básica y podría mejorar al incluir ejemplos más diversos y aplicaciones prácticas.
		Conflictos Epistémicos	Básico	El libro aborda de manera básica los conflictos epistémicos, pero podría explorar en mayor profundidad las discrepancias y contradicciones en el conocimiento matemático.
Idoneidad Cognitiva	Relaciones	Experiencias para Valorar Relaciones	Alto	El libro proporciona experiencias significativas para que los estudiantes valoren y comprendan las relaciones matemáticas.
	Conocimientos Previos	Consideración de Conocimientos Previos	Básico	El libro aborda de manera básica la consideración de los conocimientos previos de los estudiantes, lo que podría dificultar la conexión entre los nuevos conceptos y las experiencias previas.
	Diferencias Individuales	Actividades de Ampliación y Refuerzo	Básico	El libro proporciona actividades básicas de ampliación y refuerzo, pero podría incluir opciones más diversas para adaptarse a las diferentes necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes.
		Previsión de Conflictos Cognitivos	Básico	La previsión de conflictos cognitivos en el libro es básica, y podría ser más explícita en la identificación de posibles obstáculos en el aprendizaje.
	Evaluación	Instrumentos de Evaluación	Básico	Los instrumentos de evaluación en el libro son adecuados, pero se podrían ampliar para abarcar una gama más amplia de habilidades y competencias matemáticas.
		Coherencia con Metas de Aprendizaje	Alto	El libro muestra una alta coherencia con las metas de aprendizaje establecidas, lo que garantiza que los estudiantes alcancen los objetivos educativos específicos.
Idoneidad Afectiva	Actitudes	Fomento de Actitudes Positivas	Alto	El libro fomenta actitudes positivas hacia las matemáticas de manera efectiva, promoviendo la confianza y el entusiasmo en los estudiantes.
	Emociones	Interés y Motivación	Básico	El libro genera un interés y motivación básicos en los estudiantes, pero podría incorporar elementos más emocionantes y desafiantes para mantener su atención.
	Creencias	Análisis de Creencias	Básico	El análisis de creencias en el libro es básico, y podría profundizar en la exploración de las percepciones y actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas.

Idoneidad Instruccional	Valores	Promoción de Valores Matemáticos	Alto	El libro promueve valores matemáticos sólidos, como la precisión, la honestidad intelectual y el respeto hacia el trabajo de los demás.
	Evaluación Afectiva	Evaluación de Aspectos Afectivos	Básico	La evaluación de aspectos afectivos en el libro es básica, y podría beneficiarse de una mayor atención a las emociones y actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas.
	Interacción Autor-Alumno	Presentación Adecuada del Tema	Básico	La presentación del tema en el libro es adecuada, pero podría mejorar mediante una mayor claridad y organización en la estructura del contenido.
	Interacciones Discentes	Fomento del Diálogo y Debate	Básico	El libro fomenta el diálogo y debate entre los estudiantes de manera básica, pero podría incluir más actividades interactivas para promover la participación activa.
	Autonomía	Momentos de Autonomía Estudiantil	Básico	Los momentos de autonomía estudiantil en el libro son limitados, lo que podría dificultar el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas independientes.
	Evaluación Formativa	Observación del Progreso	Básico	La observación del progreso en el libro es básica y podría mejorar mediante una retroalimentación más detallada y personalizada para los estudiantes.
Idoneidad Mediacional	Recursos Materiales	Uso de Materiales Manipulativos	Básico	El libro utiliza materiales manipulativos de manera limitada, lo que podría afectar la comprensión de ciertos conceptos matemáticos. Se sugiere una mayor integración de estos recursos.
		Contextualización de Definiciones y Propiedades	Básico	La contextualización de definiciones y propiedades en el libro es básica, y podría mejorar mediante ejemplos más relevantes y aplicables a la vida cotidiana.
		Diversidad de Fuentes	Básico	El libro proporciona una diversidad limitada de fuentes, lo que podría restringir la comprensión de los diferentes enfoques y perspectivas en matemáticas.
	Tiempo	Distribución Temporal Adecuada	Básico	La distribución temporal en el libro es básica, pero podría ser más equilibrada para garantizar una cobertura adecuada de todos los temas.
		Temporalización Adecuada de Actividades y Contenidos	Básico	La temporalización de actividades y contenidos en el libro es básica y podría ser más flexible para adaptarse al ritmo de aprendizaje de los estudiantes.

Idoneidad Ecológica	Adaptación al Currículo	Correspondencia con Directrices Curriculares	Básico	El libro se ajusta de manera básica a las directrices curriculares, pero se podría alinear más estrechamente con los estándares y competencias establecidos.
	Apertura a la Innovación	Innovación Basada en Investigación y Práctica Reflexiva	Básico	La innovación en el libro se basa en la investigación y práctica reflexiva de manera básica, pero podría incorporar enfoques más innovadores y creativos para enseñar matemáticas.
	Adaptación Socio profesional	Contribución a la Formación Socio profesional	Básico	El libro contribuye de manera básica a la formación socio profesional de los estudiantes, pero podría incluir más ejemplos y aplicaciones del conocimiento matemático en contextos del mundo real.
	Educación en Valores	Formación en Valores Democráticos	Básico	La formación en valores democráticos en el libro es básica y podría enfocarse más en promover la equidad, diversidad e inclusión en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.
		Relación con Otros Contenidos	Básico	La relación con otros contenidos en el libro es básica, pero se podría ampliar para integrar de manera más efectiva las matemáticas con otras áreas del conocimiento.

Nota. Los niveles de desempeño fueron interpretados como Bajo (requiere mejoras significativas), Básico (cumple con los requisitos mínimos), Alto (sobresale en algunos aspectos) y Superior (excelente desempeño en todos los aspectos). Fuente: elaboración propia.

El libro *Proyecto Sé*, publicado en el año 2012 por el MEN, ofrece una estructura clara y detallada de los conceptos geométricos, facilitando la comprensión de los estudiantes. Utiliza una presentación visual atractiva y actividades interesantes para generar entusiasmo en los estudiantes. Sin embargo, podría mejorar en la conexión con el entorno sociocultural de los estudiantes y profundizar en algunos conceptos. Promueve el desarrollo de habilidades cognitivas avanzadas y fomenta la interacción entre estudiantes.

En cuanto a la evaluación del libro, se destaca su organización y presentación, aunque podría mejorar en la claridad de algunas instrucciones y ejercicios. El contenido aborda adecuadamente los conceptos matemáticos, pero podría ofrecer una mayor variedad de actividades prácticas. Se resaltan la relevancia y aplicabilidad de los conceptos

enseñados, aunque se sugiere destacar más estos aspectos en la vida cotidiana. En general, el libro ofrece un enfoque integral para el aprendizaje de las matemáticas, con áreas de mejora identificadas para una mayor eficacia en el proceso educativo.

Análisis de libro *PREST* matemáticas grado 3 - Fecha de Publicación: Año 2015 MEN

La organización de contenidos está dada por secuencias de aprendizaje.

Los libros *PREST* representan una propuesta pedagógica desarrollada en colaboración con el MEN, la Universidad de los Andes y la Organización Centro Regional de Educación Científica y Tecnológica - *PREST* (2015-2016). Estos materiales educativos buscan promover el desarrollo de la competencia matemática mediante la resolución de problemas, utilizando situaciones problemáticas contextualizadas para involucrar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

La base teórica de *PREST* se fundamenta en el enfoque de Resolución de Problemas (RdP), donde un problema se define como una tarea que plantea al individuo la necesidad de resolverla y ante la cual no tiene un procedimiento fácilmente accesible para hallar la solución (Lester, 1983, citado en Pérez, 1987). Este enfoque distingue entre problemas y ejercicios de aplicación, destacando que resolver un problema requiere más que simplemente aplicar procedimientos o realizar cálculos.

El método educativo *PREST*, inspirado en el modelo de aprendizaje de matemáticas implementado en Canadá, enfatiza el proceso de resolución de problemas sobre el resultado final. Proporciona herramientas para que los estudiantes no solo encuentren respuestas, sino que también exploren diferentes enfoques y socialicen sus propuestas, generando así conocimiento de manera colectiva.

Evaluación del libro a partir de rúbricas

Tabla 15. Rúbrica para generalidades del libro PREST Matemáticas 3.

Componente	Niveles de Desempeño	Evaluación
Organización y Presentación	Básico	La organización del libro puede mejorar, especialmente en la presentación de las instrucciones y ejercicios.
	Alto	La estructura general del libro es adecuada, pero algunas instrucciones y ejercicios se podrían presentar de manera más clara.
	Superior	La organización y presentación del libro son excelentes, proporcionando una estructura clara y coherente.
Contenido y Desarrollo de Competencias	Básico	El contenido del libro aborda conceptos matemáticos básicos y la aplicación de coordenadas en un plano cartesiano, pero podría profundizar más.
	Alto	El contenido del libro es sólido y aborda adecuadamente los conceptos matemáticos, proporcionando ejercicios prácticos para desarrollar las competencias necesarias.
	Superior	El libro presenta un contenido excepcionalmente rico y bien desarrollado, proporcionando una comprensión profunda y aplicación práctica de los conceptos en diversas situaciones.
Actividades y Ejercicios Prácticos	Básico	Las actividades y ejercicios son limitados en número y diversidad, podrían ofrecer mayor variedad y desafío.
	Alto	El libro ofrece una variedad adecuada de actividades y ejercicios prácticos, que ayudan a reforzar los conceptos matemáticos.
	Superior	Las actividades y ejercicios son altamente estimulantes y desafiantes, fomentando la aplicación creativa y práctica de los conocimientos.
Aplicabilidad y Relevancia	Básico	Presenta situaciones problemas relevantes, pero podría destacar más la aplicabilidad y relevancia en la vida cotidiana.
	Alto	Destaca la aplicabilidad y relevancia de los conceptos matemáticos enseñados, relacionándolos con situaciones de la vida real de manera efectiva.
	Superior	No solo destaca la aplicabilidad y relevancia, sino que, también, proporciona ejemplos concretos y casos de estudio que ilustran su importancia en contextos reales.

Nota. Elaboración propia.

En resumen, el libro *PREST* presenta una propuesta pedagógica sólida que promueve el desarrollo de la competencia matemática a través de la resolución de problemas contextualizados. Aunque tiene algunas áreas de mejora, ofrece una estructura clara y actividades prácticas que pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades matemáticas importantes.

Tabla 16. Rúbrica desde los criterios de idoneidad libro PREST Matemáticas 3.

Criterio	Componente	Subcomponente	Niveles de Desempeño	Evaluación
Idoneidad Epistémica	Problemas	Presentación de Problemas	Alto	La presentación de problemas en el libro es de alto nivel, ofreciendo desafíos matemáticos interesantes y bien estructurados.
	Lenguajes	Variedad de Representaciones	Básico	El libro proporciona una variedad limitada de representaciones matemáticas, lo que podría limitar el entendimiento de algunos estudiantes. Se sugiere incluir más diversidad en este aspecto.
	Significados	Conceptos	Superior	El libro demuestra un dominio excelente en la presentación y explicación de conceptos matemáticos, lo que facilita la comprensión de los estudiantes.
		Proposiciones	Superior	Las proposiciones matemáticas están bien definidas y son presentadas de manera clara y coherente en el libro.
		Procedimientos	Superior	Los procedimientos matemáticos se explican de manera detallada y comprensible, lo que ayuda a los estudiantes a aplicarlos correctamente.
		Argumentos	Básico	La argumentación matemática en el libro podría mejorar en términos de claridad y coherencia. Se recomienda una mayor profundidad en la justificación de los argumentos.
	Relaciones	Conexiones entre Objetos Matemáticos	Básico	El libro proporciona conexiones básicas entre los conceptos matemáticos, pero podría explorar relaciones más profundas y complejas entre ellos.

	Comunica Argumenta	Argumentación Matemática	Básico	La argumentación matemática en el libro es básica, y podría beneficiarse de una mayor estructura y claridad en la presentación de los argumentos.
	Procesos	Modelización	Alto	El libro destaca en la modelización matemática, ofreciendo ejemplos y problemas que fomentan la aplicación de conceptos a situaciones reales.
		Generalización	Básico	La generalización de conceptos matemáticos en el libro es básica y podría mejorar al incluir ejemplos más diversos y aplicaciones prácticas.
		Conflictos Epistémicos	Básico	El libro aborda de manera básica los conflictos epistémicos, pero podría explorar en mayor profundidad las discrepancias y contradicciones en el conocimiento matemático.
Idoneidad Cognitiva	Relaciones	Experiencias para Valorar Relaciones	Básico	El libro proporciona experiencias limitadas para que los estudiantes valoren y comprendan las relaciones matemáticas. Se sugiere incluir más actividades prácticas en este aspecto.
	Conocimientos Previos	Consideración de Conocimientos Previos	Básico	El libro aborda de manera básica la consideración de los conocimientos previos de los estudiantes, lo que podría dificultar la conexión entre los nuevos conceptos y las experiencias previas.
	Diferencias Individuales	Actividades de Ampliación y Refuerzo	Básico	El libro proporciona actividades básicas de ampliación y refuerzo, pero podría incluir opciones más diversas para adaptarse a las diferentes necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes.
		Previsión de Conflictos Cognitivos	Básico	La previsión de conflictos cognitivos en el libro es básica, y podría ser más explícita en la identificación de posibles obstáculos en el aprendizaje.

	Evaluación	Instrumentos de Evaluación	Básico	Los instrumentos de evaluación en el libro son adecuados, pero se podrían ampliar para abarcar una gama más amplia de habilidades y competencias matemáticas.
		Coherencia con Metas de Aprendizaje	Básico	La coherencia del libro con las metas de aprendizaje es básica, pero se podría mejorar mediante una alineación más precisa de los contenidos y objetivos.
Idoneidad Afectiva	Actitudes	Fomento de Actitudes Positivas	Básico	El libro fomenta actitudes positivas hacia las matemáticas de manera básica, pero podría incluir estrategias más efectivas para motivar a los estudiantes.
	Emociones	Interés y Motivación	Básico	El libro genera un interés y motivación básicos en los estudiantes, pero podría incorporar elementos más emocionantes y desafiantes para mantener su atención.
	Creencias	Análisis de Creencias	Básico	El análisis de creencias en el libro es básico, y podría profundizar en la exploración de las percepciones y actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas.
	Valores	Promoción de Valores Matemáticos	Básico	El libro promueve valores matemáticos básicos como la precisión y el rigor, pero podría incluir una reflexión más profunda sobre el impacto social y ético de las matemáticas.
	Evaluación Afectiva	Evaluación de Aspectos Afectivos	Básico	La evaluación de aspectos afectivos en el libro es básica y podría beneficiarse de una mayor atención a las emociones y actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas.
Idoneidad Instruccional	Interacción Autor-Alumno	Presentación Adecuada del Tema	Básico	La presentación del tema en el libro es adecuada, pero podría mejorar mediante una mayor claridad y organización en la estructura del contenido.

	Interacciones Discentes	Fomento del Diálogo y Debate	Básico	El libro fomenta el diálogo y debate entre los estudiantes de manera básica, pero podría incluir más actividades interactivas para promover la participación activa.
	Autonomía	Momentos de Autonomía Estudiantil	Básico	Los momentos de autonomía estudiantil en el libro son limitados, lo que podría dificultar el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas independientes.
	Evaluación Formativa	Observación del Progreso	Básico	La observación del progreso en el libro es básica, y podría mejorar mediante una retroalimentación más detallada y personalizada para los estudiantes.
Idoneidad Mediacional	Recursos Materiales	Uso de Materiales Manipulativos	Básico	El libro utiliza materiales manipulativos de manera limitada, lo que podría afectar la comprensión de ciertos conceptos matemáticos. Se sugiere una mayor integración de estos recursos.
		Contextualización de Definiciones y Propiedades	Básico	La contextualización de definiciones y propiedades en el libro es básica, y podría mejorar mediante ejemplos más relevantes y aplicables a la vida cotidiana.
		Diversidad de Fuentes	Básico	El libro proporciona una diversidad limitada de fuentes, lo que podría restringir la comprensión de los diferentes enfoques y perspectivas en matemáticas.
	Tiempo	Distribución Temporal Adecuada	Básico	La distribución temporal en el libro es básica, pero podría ser más equilibrada para garantizar una cobertura adecuada de todos los temas.
		Temporalización Adecuada de Actividades y Contenidos	Básico	La temporalización de actividades y contenidos en el libro es básica, y podría ser más flexible para adaptarse al ritmo de aprendizaje de los estudiantes.

Idoneidad Ecológica	Adaptación al Currículo	Correspondencia con Directrices Curriculares	Básico	El libro se ajusta de manera básica a las directrices curriculares, pero se podría alinear más estrechamente con los estándares y competencias establecidos.
	Apertura a la Innovación	Innovación Basada en Investigación y Práctica Reflexiva	Básico	La innovación en el libro se basa en la investigación y la práctica reflexiva de manera básica, pero podría incorporar enfoques más innovadores y creativos para enseñar matemáticas.
	Adaptación Socio profesional	Contribución a la Formación Socio profesional	Básico	El libro contribuye de manera básica a la formación socio profesional de los estudiantes, pero podría incluir más ejemplos y aplicaciones del conocimiento matemático en contextos del mundo real.
	Educación en Valores	Formación en Valores Democráticos	Básico	La formación en valores democráticos en el libro es básica, y se podría enfocar más en promover la equidad, diversidad e inclusión en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.
		Relación con Otros Contenidos	Básico	La relación con otros contenidos en el libro es básica, pero se podría ampliar para integrar de manera más efectiva las matemáticas con otras áreas del conocimiento.

Nota. Básico (cumple con los requisitos mínimos), Alto (sobresale en algunos aspectos) y Superior (excelente desempeño en todos los aspectos). Elaboración propia.

Se realizaron las comparaciones pertinentes de acuerdo con las evaluaciones de las rúbricas y se obtuvieron los siguientes resultados:

0.19 Análisis desde criterios de comparación (diferencias y similitudes) de los Libros de texto Aspectos generales de los libros de texto

Se detallaron las características estructurales y de contenido de ambos libros desde una perspectiva ontosemiótica, considerando cómo los elementos semióticos contribuyen a construir el conocimiento matemático.

Se resaltó la organización por situaciones de aprendizaje en *PREST* (2015) y por unidades temáticas en *Proyecto Sé*, analizando cómo estas estructuras facilitan la comprensión ontosemiótica de los conceptos geométricos.

Se mencionaron los enfoques pedagógicos de cada libro desde una perspectiva ontosemiótica, explorando cómo la selección y secuenciación de actividades contribuyen a la construcción de significados matemáticos.

Características de las tareas

Se describieron las estrategias utilizadas para promover la comprensión del pensamiento espacial y los sistemas geométricos desde una perspectiva ontosemiótica, considerando cómo las herramientas semióticas facilitan la construcción de significados matemáticos.

Se destacó el uso de colores, cuadrículas y la comparación entre figuras para identificar patrones geométricos, analizando cómo estas estrategias ontosemióticas influyen en la comprensión matemática.

Vínculo con los Estándares del MEN

Se analizó cómo ambos libros se relacionan con los estándares propuestos por el MEN (1998), en relación con el pensamiento espacial y los sistemas geométricos desde una perspectiva ontosemiótica, considerando cómo los elementos curriculares se alinean con los principios ontosemióticos.

Se observó que tanto *PREST* como *Proyecto Sé* están alineados con los estándares del MEN (2006) desde una perspectiva ontosemiótica, aunque *Proyecto Sé* presenta una mayor coherencia en este aspecto.

Similitudes y diferencias en los niveles de desempeño asignados a cada criterio de la rúbrica.

Similitudes:

Variedad de representaciones (lenguajes). Ambos libros recibieron una evaluación de "Básico" en este aspecto. Esto sugiere que, en ambos casos, la variedad de representaciones matemáticas se podría mejorar.

Relaciones entre objetos matemáticos (relaciones). Tanto *PREST* como *Proyecto Sé* fueron calificados como "Básico" en este componente. Esto indica que ambos libros podrían fortalecer la conexión entre los diferentes conceptos matemáticos presentados.

Argumentación matemática (comunicación y argumentación). En ambos casos, la evaluación fue "Básico", lo que sugiere que hay espacio para mejorar la calidad de la argumentación matemática en los libros.

Momentos de autonomía estudiantil (instruccional). Ambos libros recibieron una evaluación de "Básico" en este aspecto, lo que sugiere que podrían incluir más momentos que fomenten la autonomía estudiantil.

Promoción de valores matemáticos (idoneidad afectiva). Tanto *PREST* como *Proyecto Sé* fueron calificados como "Básico" en este componente, lo que indica que podrían mejorar en la promoción de valores matemáticos.

Uso de materiales manipulativos (idoneidad mediacional). Ambos libros recibieron una calificación de "Básico" en este aspecto, lo que sugiere que podrían mejorar en la incorporación de materiales manipulativos para facilitar la comprensión de los conceptos matemáticos.

Contextualización de definiciones y propiedades (idoneidad mediacional). Tanto *PREST* como *Proyecto Sé* fueron calificados como "Básico" en este componente, lo que indica que podrían mejorar en la

contextualización de las definiciones y propiedades matemáticas dentro de situaciones significativas para los estudiantes.

Presentación de problemas (idoneidad epistémica - problemas). Ambos libros recibieron una calificación de "Alto" en la presentación de problemas, lo que sugiere que presentan los problemas de manera efectiva para el aprendizaje de los estudiantes.

Variedad de representaciones (idoneidad epistémica - lenguajes). tanto *PREST* como *Proyecto Sé* fueron calificados como "Básico" en cuanto a la variedad de representaciones, lo que indica que podrían mejorar en la diversificación de las representaciones matemáticas.

Interacción autor-alumno (instruccional). Ambos libros recibieron una calificación de "Básico" en la presentación adecuada del tema, lo que sugiere que podrían mejorar en la interacción entre el autor y los estudiantes, para una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos.

Fomento del diálogo y debate (instruccional). Tanto *PREST* como *Proyecto Sé* obtuvieron una calificación de "Básico" en este aspecto, lo que sugiere que podrían mejorar en el fomento del diálogo y el debate en el aula.

Momentos de autonomía estudiantil (instruccional - autonomía). Ambos libros recibieron una calificación de "Básico" en este componente, lo que sugiere que podrían mejorar en la creación de momentos que fomenten la autonomía estudiantil en el proceso de aprendizaje matemático.

Observación del progreso (instruccional - evaluación formativa). Tanto *PREST* como *Proyecto Sé* obtuvieron una calificación de "Básico" en la observación del progreso, lo que sugiere que podrían mejorar en la evaluación continua del progreso de los estudiantes.

Diferencias

Proposiciones (significados). *PREST* recibió una calificación de "Superior" en este aspecto, mientras que *Proyecto Sé* obtuvo "Alto". Esto sugiere que *PREST* presenta y desarrolla las proposiciones matemáticas de manera más completa y efectiva.

Instrumentos de evaluación (evaluación). *PREST* fue evaluado como "Básico" en este criterio, mientras que *Proyecto Sé* obtuvo "Básico". Esto sugiere que ambos libros podrían mejorar en la selección y el diseño de instrumentos de evaluación que midan el aprendizaje de los estudiantes de manera más efectiva.

Fomento del diálogo y debate (idoneidad instruccional). Ambos libros recibieron una calificación de "Básico" en este aspecto, pero podría haber diferencias en cómo fomentan el diálogo y debate en el aula, lo que podría reflejarse en la dinámica de aprendizaje en el aula.

Presentación de problemas (problemas). *PREST* fue evaluado como "Alto", mientras que *Proyecto Sé* obtuvo una calificación de "Básico". Esto sugiere que *PREST* presenta los problemas de manera más efectiva.

Conceptos (significados). *PREST* recibió una calificación de "Superior" en este aspecto, mientras que "Proyecto Sé" obtuvo "Básico". Esto sugiere que *PREST* tiene una presentación más sólida y comprensión de los conceptos matemáticos.

Modelización (procesos). *PREST* fue calificado como "Alto", mientras que *Proyecto Sé* obtuvo "Básico". Esto indica que *PREST* destaca en la aplicación de modelos matemáticos.

Coherencia con metas de aprendizaje (evaluación). *PREST* recibió una calificación de "Básico", mientras que *Proyecto Sé* obtuvo "Alto". Esto sugiere que *Proyecto Sé* está más alineado con las metas de aprendizaje establecidas.

Experiencias para valorar relaciones (idoneidad cognitiva). *PREST* fue evaluado como "Alto", mientras que *Proyecto Sé* recibió "Básico". Esto sugiere que *PREST* proporciona mejores experiencias para comprender y valorar las relaciones matemáticas.

Conceptos (idoneidad epistémica - significados). *PREST* recibió una calificación de "Superior" en la presentación de conceptos, mientras que *Proyecto Sé* obtuvo "Alto". Esto sugiere que *PREST* presenta los conceptos matemáticos de manera más completa y efectiva que *Proyecto Sé*.

Proposiciones (idoneidad epistémica - significados). *PREST* recibió una calificación de "Superior" en proposiciones, mientras que *Proyecto Sé* obtuvo "Alto". Esto indica que *PREST* desarrolla las proposiciones matemáticas de manera más completa y efectiva que *Proyecto Sé*.

Procedimientos (idoneidad epistémica - significados). *PREST* recibió una calificación de "Superior" en procedimientos, mientras que *Proyecto Sé* obtuvo "Básico". Esto sugiere que *PREST* presenta y desarrolla los procedimientos matemáticos de manera más completa y efectiva que *Proyecto Sé*.

Coherencia con metas de aprendizaje (idoneidad cognitiva - evaluación). *PREST* recibió una calificación de "Básico" en este aspecto, mientras que *Proyecto Sé* obtuvo "Alto". Esto sugiere que *Proyecto Sé* muestra una mejor coherencia con las metas de aprendizaje en comparación con *PREST*.

Promoción de valores matemáticos (idoneidad afectiva - valores). "*PREST*" recibió una calificación de "Básico" en este aspecto, mientras que *Proyecto Sé* obtuvo "Alto". Esto sugiere que *Proyecto Sé* promueve de manera más efectiva los valores matemáticos que "*PREST*".

Generalización (idoneidad cognitiva - procesos). *PREST* recibió una calificación de "Básico" en generalización, mientras que *Proyecto Sé* obtuvo "Básico". Esto sugiere que ambos libros podrían mejorar en la promoción de la generalización de conceptos matemáticos.

Comentarios finales

Ambos libros muestran fortalezas y áreas de mejora en varios aspectos. Sin embargo, ninguno sobresale de manera significativa en todos los criterios evaluados. Ambos tienen un rendimiento principalmente básico en muchos aspectos, indicando que hay espacio para mejoras significativas en la idoneidad epistémica, cognitiva, afectiva, instruccional, mediacional y ecológica. Se recomienda revisar y ajustar las áreas identificadas como "Básicas" para mejorar la calidad general de los libros.

Comparación con Referentes

Se ha encontrado un análisis similar realizado por los autores Manyoma *et al.* (2021), que sirve como referente para esta nueva aproximación en el análisis de libros, bajo los criterios de idoneidad didáctica. A diferencia de dicho estudio, el presente análisis se enfoca en una evaluación cualitativa centrada en la comprensión de los contenidos y las estrategias pedagógicas desde una perspectiva ontosemiótica, proporcionando así una visión más profunda y detallada de los aspectos educativos abordados en los libros de texto de matemáticas.

En resumen, tanto *PREST* como *Proyecto Sé* (2012) tienen fortalezas y debilidades en términos de su presentación, enfoque educativo y recursos proporcionados. La elección entre los dos libros de texto dependerá de las necesidades específicas de los estudiantes y de los objetivos educativos de la Institución. Ambos libros ofrecen una base sólida para el aprendizaje del pensamiento espacial y los sistemas geométricos, aunque *Proyecto Sé* ofrece una experiencia más completa y equilibrada en términos de los criterios evaluados.

De acuerdo con los resultados de las evaluaciones de los libros *PREST* y *Proyecto Sé*, así como las similitudes y diferencias identificadas, se pueden extraer varias reflexiones y oportunidades de mejora:

Resultados: ambos libros muestran fortalezas en ciertos aspectos, como la presentación de problemas y promoción de actitudes positivas hacia las matemáticas. Sin embargo, también revelan áreas de mejora en cuanto a la diversificación de representaciones, la argumentación matemática y autonomía estudiantil.

Reflexión: es evidente la importancia de una presentación adecuada de conceptos matemáticos, así como la promoción de valores y actitudes positivas hacia las matemáticas en los estudiantes. Sin embargo, es necesario mejorar la variedad de representaciones y fomentar la autonomía estudiantil, para un aprendizaje más completo y significativo.

Oportunidades de Mejora: se identifican oportunidades de mejora en aspectos como la diversificación de representaciones matemáticas, el fomento del diálogo y el debate en el aula, así como la promoción de la autonomía estudiantil. Además, se podría trabajar en la coherencia con las metas de aprendizaje y promoción de valores matemáticos de manera más efectiva.

La reflexión sobre los resultados de las evaluaciones de los libros proporciona una base sólida para identificar áreas de mejora y diseñar estrategias de desarrollo profesional, que impulsen la calidad de la enseñanza de las matemáticas, específicamente en relación con el pensamiento espacial y los sistemas geométricos. La creación de una comunidad de práctica puede ser un vehículo efectivo para continuar reflexionando, compartiendo experiencias y colaborando en la mejora continua de la enseñanza de las matemáticas en la IEM Libertad Pasto.

Conclusiones

Las conclusiones obtenidas de este estudio revelan hallazgos significativos, que ofrecen valiosas recomendaciones para mejorar la calidad educativa en la enseñanza de la geometría en Educación Básica Primaria. Se identificaron prácticas pedagógicas susceptibles de mejora, evidenciando la necesidad de un enfoque más centrado en el estudiante y contextualizado, especialmente en términos de pensamiento espacial y sistemas geométricos. La creación de espacios de discusión y colaboración entre docentes fue esencial para promover la reflexión colectiva y el intercambio de ideas.

Además, se identificaron elementos esenciales y criterios fundamentales para orientar la práctica alternativa de mejora. Estos hallazgos sugieren la posible conformación de una comunidad de práctica entre los docentes de educación primaria, aprovechando la existencia de una comunidad académica ya establecida. A pesar de las limitaciones metodológicas y contextuales, este estudio sienta las bases para futuras investigaciones en el campo de la formación de profesores y la mejora de las prácticas pedagógicas en el área de las matemáticas, con un enfoque especial en el pensamiento espacial y los sistemas geométricos.

En primer lugar, los hallazgos de esta investigación revelan la necesidad imperativa de reformular las prácticas pedagógicas existentes, para centrarlas más en las necesidades y capacidades individuales de los estudiantes, así como en su contexto de aprendizaje. Esto se alinea directamente con el objetivo de mejorar la calidad educativa en el campo de la geometría en la educación primaria, tal como se planteó en este estudio.

Las conclusiones derivadas de los objetivos planteados en esta investigación resaltan la importancia de reformular las prácticas pedagógicas existentes, para centrarlas más en las necesidades y capacidades individuales de los estudiantes, así como en su contexto de aprendizaje. Durante este estudio, se identificaron prácticas pedagógicas en la enseñanza de la geometría en Educación Básica Primaria que, claramente, requieren mejoras. Estas prácticas, en su mayoría, reflejan un enfoque mecanicista y descontextualizado, careciendo de consideración por los conocimientos previos y el entorno sociocultural de los estudiantes.

A través de un proceso de reflexión y análisis, se logró problematizar las prácticas pedagógicas identificadas, destacando sus limitaciones y áreas de mejora. Esta etapa resultó fundamental para entender los desafíos presentes en la enseñanza de la geometría y orientar el proceso de resignificación de dichas prácticas. Se logró establecer espacios de discusión entre docentes y directivos, facilitando la creación de una comunidad de aprendizaje orientada a la mejora continua. Estos encuentros propiciaron el intercambio de experiencias, la reflexión sobre prácticas pedagógicas y la identificación de criterios esenciales para una enseñanza efectiva de la geometría.

Los profesores participantes lograron identificar elementos y criterios esenciales que orientan la práctica alternativa de mejora en la enseñanza de la geometría. Estos criterios incluyen la consideración de los saberes previos de los estudiantes, el contexto sociocultural, el uso de estrategias pedagógicas innovadoras y la promoción del pensamiento crítico. Se evaluó la viabilidad y el potencial impacto positivo de la práctica alternativa de mejora en el contexto educativo. A través

de observaciones y análisis, se identificaron tanto los beneficios como los desafíos asociados con su implementación.

Esta evaluación proporciona una valiosa información para futuras investigaciones y acciones, ya que destaca tanto las oportunidades como las barreras que pueden surgir en la práctica. Este análisis contribuye significativamente al avance del conocimiento sobre la formación docente y mejora de las prácticas pedagógicas en el área de las matemáticas, específicamente en lo que respecta a la enseñanza de geometría en la Educación Básica Primaria.

Además de las conclusiones derivadas de los objetivos planteados en esta investigación, es fundamental destacar las reflexiones obtenidas a partir del análisis de los criterios de idoneidad propuestos por el EOS. Estos criterios brindan una perspectiva integral sobre la efectividad y pertinencia de las prácticas pedagógicas en el proceso de enseñanza de la geometría en la Educación Básica Primaria.

Idoneidad epistémica. La investigación reveló hallazgos significativos y ofreció valiosas recomendaciones para mejorar la calidad educativa, lo que sugiere un grado de representatividad de los significados institucionales respecto a un significado de referencia.

Se identificaron prácticas pedagógicas susceptibles de mejora, lo que demuestra un esfuerzo por acercar los significados pretendidos a un ideal de enseñanza centrado en el estudiante y contextualizado.

Idoneidad cognitiva. Se examinó detenidamente el proceso de resignificación de las prácticas pedagógicas, con el propósito de elevar la calidad tanto de la enseñanza como del aprendizaje de las matemáticas, lo que sugiere una preocupación por situar los significados implementados en la zona de desarrollo potencial de los alumnos.

Se profundizó en la comprensión de las prácticas problemáticas y se destacó la importancia del fomento del pensamiento espacial y la comprensión de los sistemas geométricos, mostrando un esfuerzo por acercar los significados personales de los alumnos a los pretendidos.

Idoneidad interaccional. Se identificaron conflictos semióticos potenciales y se propuso resolverlos mediante un enfoque reflexivo y colaborativo entre los profesores, lo que sugiere la presencia de configuraciones y trayectorias didácticas que permiten abordar los conflictos durante el proceso de instrucción.

Idoneidad mediacional. Se destacó la importancia de crear espacios de discusión y colaboración entre docentes para promover la reflexión colectiva y el intercambio de ideas, lo que sugiere un grado de disponibilidad y adecuación de los recursos necesarios para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Idoneidad afectiva. Se resaltaron la relevancia y el valor de la colaboración entre docentes para abordar de manera efectiva las prácticas pedagógicas susceptibles de mejora, lo que indica un interés por la implicación del alumnado en el proceso de estudio y una preocupación por factores que dependen tanto de la institución como del alumno y su historia escolar previa.

Idoneidad ecológica. Se señaló que la investigación sienta las bases para futuros estudios en el campo de la formación docente y la mejora de las prácticas pedagógicas en matemáticas para la enseñanza de la geometría, lo que sugiere un ajuste del proceso de estudio al proyecto educativo del Centro, la escuela y la sociedad, así como a los condicionamientos del entorno en que se desarrolla.

Por tanto, esta investigación proporcionó una visión completa del proceso de enseñanza de la geometría en la Educación Básica Primaria. Resaltó la importancia de considerar diversos criterios de idoneidad para asegurar la efectividad y pertinencia de las prácticas pedagógicas. Se identificaron hallazgos significativos que ofrecieron valiosas recomendaciones para mejorar la calidad educativa. Desde la idoneidad epistémica hasta la idoneidad ecológica, se abordaron aspectos clave que inciden en el proceso educativo. Este enfoque holístico permitió profundizar en las prácticas problemáticas y resaltar la importancia de estrategias reflexivas y colaborativas entre los docentes. La implicación

del alumnado y adecuación a los contextos institucionales y sociales fueron elementos centrales para la mejora continua del proceso educativo. En conjunto, estas conclusiones subrayan la necesidad de adoptar un enfoque integral y centrado en el estudiante para elevar la calidad de la enseñanza de la geometría en la Educación Básica Primaria.

Referencias

Africano, B. (2021). Estudio de los factores que influyen en el desinterés y la apatía de los estudiantes de básica primaria hacia las matemáticas. Obtenido de [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia] Repositorio UNAD: https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/40158/1/baafricanom.pdf

Aprender es Fácil. (2014). Aprender Matemáticas con el cubo Rubik - 1. La Geometría. Obtenido de [Vídeo]. Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=ZFJ51RAQQts

Araya, R. (2011). El papel de la teoría crítica en la investigación educativa y cualitativa. Diálogos educativos, 21, 48-64. Obtenido de: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3931278

Araya, R., & Alfaro, E. (2010). La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes. Revista electrónica educare, 14(2), 125-142. Obtenido de: https://www.redalyc.org/pdf/1941/194115606010.pdf

Ariza, M., Torres, L., & Zipa, J. (2019). Impacto de las prácticas pedagógicas de las docentes en los procesos de aprendizaje de niños y niñas de educación inicial en el Jardín Carrusel Mágico. Obtenido de [Tesis doctoral, Universidad Cooperativa de Colombia]. Repositorio UCC: https://repository.ucc.edu.co/

bitstream/20.500.12494/12559/2/2019_practicas%20_ambientes_modelos.pdf

Atehortúa, I. (2003). Ciudadanía y cultura política. En J. Nieto, Colombia en la coyuntura (págs. 2-23). Universidad de Antioquia.

Barnés, H. (2016). Por qué fracasan los estudiantes en España, según el último informe PISA. Obtenido de El Confidencial: https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2016- 02-10/informe-pisa-ocde-estudiantes-bajo-rendimiento-fracasan-en-espana_1149453/

Barragán, D., Gamboa, A., & Urbina, J. (2012). Práctica pedagógica. Perspectivas teóricas. Ecoe ediciones.

Barrantes, A., Céspedes, X., Mejía, A., Picado, S., & Rojas, Y. (2010). La opinión del personal docente en educación primaria sobre las actividades de desarrollo profesional que realiza y la influencia que tienen en su práctica pedagógica. Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación, 10(3), 1-15. Obtenido de: https://www.redalyc.org/pdf/447/44717980013.pdf

Basante, J. (2012). Proyecto educativo Construyendo Libertad. IEM Libertad.

Batanero, C., Godino, J., Vallecillos, A., Green, D., & Holmes, P. (1994). Errors and difficulties in understanding elementary statistical concepts. International Journal of Mathematics Education in Science and Technology, 25(4), 527-547. Obtenido de: https://bit.ly/3nALFi6

Bazán, J., & Aparicio, A. (2006). Las actitudes hacia la Matemática-Estadística dentro de un modelo de aprendizaje. Educación, 15(28), 7-20. Obtenido de: https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/educacion/article/view/2041/1974

Becerra, L., & Cristancho, J. (2018). La Investigación en la Práctica Pedagógica de los Docentes de Educación Media. Journal of Social Science and Management Research Review, 1(1), 1-24. Obtenido de https://media.neliti.com/media/publications/261888-none-62baaa7b.pdf

Benites, R. (2021). Identificación de errores matemáticos vinculados a la solución de ejercicios y problemas de conjuntos y sistemas

numéricos, que cometen estudiantes universitarios de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Piura. Obtenido de [Tesis de pregrado, Universidad de Piura] Pirhua Udep: https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/5122

Bermúdez, J. (2023). Rotación, reflexión y traslación. Obtenido de https://www.geogebra.org/m/XpcMpSnR

Bernstein, B. (1988). Poder educación y conciencia: sociología de la transmisión cultural. CIDE.

Berrío, A. (2019). Resignificación pedagógica: reinvención de la educación. Palobra, 19(2), 256–269. doi:10.32997/2346-2884-vol.19-num.2-2019-2547

Berthelot, R., & Salin, M. (1992). L'enseignement de l'espace et de la géométrie dans la scolarité obligatoire. Obtenido de [Tesis doctoral,Université Sciences et Technologies-Bordeaux I] Theses Hal Science: https://theses.hal.science/file/index/docid/414065/filename/these_Berthelot_Salin.pdf

Betancourth, C. (2013). La práctica docente y la realidad en el aula. Revista Criterios, 10(1), 101- 118. Obtenido de: http://editorial.umariana.edu.co/revistas/index.php/Criterios/article/view/1858

Blaikie, N. (2007). Approaches to Social Enquiry: Advancing Knowledge. Wiley. Obtenido de https://books.google.com.co/books?id=a8LAIqk0-nIC.

Breda, A., Font, V., Do Rosário, V., & Villela, M. (2018). Componentes e indicadores de los criterios de idoneidad didáctica desde la perspectiva del enfoque ontosemiótico. Transformación, 14(2), 162-176. Obtenido de: http://scielo.sld.cu/pdf/trf/v14n2/trf03218.pdf

Brousseau, G., Sarrazy, B., & Novotná, J. (2020). Didactic contract in mathematics education. Encyclopedia of mathematics education, 1, 197-202. doi:10.1007/978-3-030-15789-0_46

Bucheli, C. (2023). Investigación de Campo: Encuesta proceso investigativo Tesis doctoral "(re) significación de la práctica pedagógica en matemáticas en educación básica". Obtenido de: https://docs.google.com/forms/d/1WybZtwSHrU-wFftSU00FE_42KGTK-vZL1zB0sxydOW5o/edit#responses

Buitrago, J. (2009). La resignificación: un método para transformar las prácticas de gestión en las instituciones educativas. Praxis, 5(1), 183-200. Obtenido de: https://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/praxis/article/view/98/91

Caldera, R., Escalante, D., & Terán, M. (2010). Práctica pedagógica de la lectura y formación docente. Revista de Pedagogía, 31(88), 15-37. Obtenido de: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922010000100002

Camargo, L. (2010). Descripción y análisis de un caso de enseñanza y aprendizaje de la demostración en una comunidad de práctica de futuros profesores de matemáticas de educación secundaria. Obtenido de [Tesis doctoral, Universidad de Valencia] Funes Uniandes: http://funes.uniandes.edu.co/960/

Camargo, L., & Acosta, M. (2012). La geometría, su enseñanza y su aprendizaje. Tecné, Episteme y Didaxis(32), 4-8. Obtenido de: http://www.scielo.org.co/pdf/ted/n32/n32a01.pdf

Campos, A. (1977). Tres tendencias en la enseñanza de la geometría. Imprenta Nacional.

Campos, A. (1981). La educación geométrica. Imprenta Nacional.

Candray, J. (2021). Concepciones docentes acerca de los errores que cometen los estudiantes al resolver operaciones básicas con fracciones. Paradigma, 42(1), 130-155. doi:10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2021.p130-155.id998

Carbajal, N. (2013). Formación de profesores prácticos reflexivos mediante la articulación de la investigación acción crítica y la práctica reflexiva. Revista Universidad Nacional de Trujillo, 9(2), 1-23. Obtenido de: https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/PGM/article/view/277

Cassirer, E. (1971). Antropología filosófica. Fondo de Cultura Económica.

Cassirer, E. (1971). Filosofía de las formas simbólicas. Fondo de Cultura Económica.

Castillo, M., Burgos, M., & Godino, J. (2022). Elaboración de una guía de análisis de libros de texto de matemáticas basada en la

teoría de la idoneidad didáctica. Educação E Pesquisa, 48, 1-19. doi:10.1590/S1678-4634202248238787eng

Castillo, M., Burgos, M., & Godino, J. (2022). Elaboración de una guía de análisis de libros de texto de matemáticas basada en la teoría de la idoneidad didáctica. Educação e Pesquisa, 48, 1-20. Obtenido de: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29870349020

Castoriadis, C. (1997). El imaginario social instituyente. Zona Erógena(35), 1-9. Obtenido de https://www.ubiobio.cl/miweb/webfile/media/267/Castoriadis%20Cornelius%20-%20El%20Imaginario%20Social%20Instituyente.pdf

Castro, E., & Miranda, I. (2019). Experiencias desmotivacionales y motivacionales de estudiantes varones de ingeniería para estudiar matemáticas. El caso de la Universidad Andrés Bello en Santiago de Chile. Formación universitaria, 12(6), 83-92. doi:10.4067/S0718-50062019000600083

Castro, R., & Mendoza, M. (2007). Fundamentos Epistemológicos de un modelo de Instrucción Comunicacional para la Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática. Omnia, 13(3), 7-31. Obtenido de: https://www.redalyc.org/pdf/737/73713301.pdf

Cattaneo, L. (2013). Didáctica de la Matemática, enseñar a enseñar matemática. Homo Sapiens Ediciones.

Chevallard, Y. (1991). La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado. AIQUE Grupo Editor.

Chia, H., & Lim, C. (2014). An evolving research mathematics lesson through Lesson Study. World Association of Lesson Studies.

Chirinos, N. (2014). Técnicas e instrumentos para la recolección de información en la investigación acción participativa. Obtenido de: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/97/o/T%C3%A9cnicas_para_IAP.pdf

Chokshi, S., & Fernández, C. (2004). Challenges to Importing Japanese Lesson Study: Concerns, Misconceptions, and Nuances. Sage Journals, 85(7), 520-539. doi:10.1177/003172170408500710

Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa.

Theoria, 14(1), 61-71. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/299/29900107.pdf

Cochran, M., & Lytle, S. (1999). The relationship between professional knowledge and teaching practice: The case of similarity. Review of Research in Education, 24(1), 249-305. doi:10.3102/0091732X024001249

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2011). Research methods in education. Routledge.

Conde, R., Duarte, S., & Ortiz, J. (2017). La Investigación en Educación Matemática y Práctica Pedagógica, perspectiva de Licenciados en matemáticas en formación. Educación y Humanismo, 20(34), 1-9. doi:10.17081/eduhum.20.34.2593

Cooper, J., Olsher, S., & Yerushalmy, M. (2021). Empirical reconstruction of learning progressions based on teachers' tagging of didactic metadata. The Journal of Mathematical Behavior, 61, 25-36. doi:10.1016/j.jmathb.2020.100833

Corbetta, P. (2007). Metodología y técnicas de investigación social. McGraw-Hill.

Corbin, J., & Saldaña, J. (2014). Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory (4a ed.). Sage Publications.

Corbin, J., & Strauss, A. (1996). Ordenamiento analítico con fines teóricos. Investigación cualitativa, 2(2), 139-150. doi:10.1177/107780049600200201

Corrales, J., & Etchegaray, S. (2014). . C. (2014). Significados del conocimiento geométrico que circula en el nivel medio y en la formación inicial del profesor en matemáticas: un problema de investigación. Obtenido de: http://funes.uniandes.edu.co/6061/

Cruz, A., Gea, M., & Giacomone, B. (2017). Criterios de idoneidad epistémica para el estudio de la geometría espacial en educación primaria. En J. Contreras, P. Arteaga, G. Cañadas, M. Gea, B. Giacomone, & M. López, Actas del Segundo Congreso International Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos (págs. 1-10). CIVEOS.

Cuba, R. (2008). Sistema de ejercicios para la ejercitación de las habilidades geométricas en sexto grado. Obtenido de: [Tesis doctoral, Universidad de Ciencias Pedagógicas "Félix Varela Morales"] Dspace UCLV: https://dspace.uclv.edu.cu/items/364e78f1-bd4b-4514-a288-0eb41d616884

Cube Brother. (2024). Really solve a rubik's cube: step-by-step tutorial | solve like a Cube master | Master Mind Solve. Obtenido de [Vídeo]. Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=fDtZQClwLqo

D'Amore, B., & Godino, J. (2007). El enfoque ontosemiótico como un desarrollo de la teoría antropológica en didáctica de la matemática. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa, 10(2), 191-218.

De Caicedo, C., Uribe, L., & De Bernal, C. (2003). Cómo promover el razonamiento en el aula por medio de geometría. Centro de Investigaciones (CIUP).

De la Torre, E. (2006). Presentación de las "XI jornadas de investigación en el aula de matemáticas: La geometría. Sociedad Andaluza de Educación Matemática "Thales".

De Lella, C. (1999). Modelos y tendencias de la formación docente. Obtenido de http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/259

De Pierro, B. (2022). Más allá de los teoremas y las ecuaciones. Revista Pesquisa Fapesp, 313, 1-5. Obtenido de: https://revistapesquisa.fapesp.br/es/mas-alla-de-los-teoremas-y-las-ecuaciones/

De Zubiría, R. (1985). Docencia y Creatividad. Revista Docencia, 13, 105-113.

Deci, E., & Ryan, R. (1985). Intrinsic motivation and self-determination in human behavior. Plenum Press.

Del Valle, L. (2017). Resignificar las prácticas pedagógicas de las maestras de educación preescolar: aportes al mejoramiento de la calidad de la educación en el municipio de Medellín. Obtenido de: [Tesis doctoral, Universidad de Manizales] Ridum Umanizales: https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/3298/Liliana_Del_ Valle_2017.pdf

Denzin, N., & Lincoln, Y. (2012). Manual de investigación cualitativa: paradigmas y perspectivas en disputa. Gedisa Barcelona.

Díaz de Kóbila, E. (2003). El sujeto y la verdad. Memorias de la razón epistémica. Laborde Editores.

Díaz, J., Ruiz, F., & Ruiz, F. (2002). Geometría y su didáctica para maestros. Universidad de Granada.

Díaz, P. (2016). El Sistema de Evaluación y Promoción de Estudiantes "SIEE". IEM Libertad.

Díaz, Y., & Rosero, Y. (2019). Enseñanza del pensamiento espacial y geométrico mediado por herramientas tecnológicas. Obtenido de: XV CIAEM-IACME: https://conferencia.ciaem-redumate.org/index.php/xvciaem/xv/paper/viewFile/667/545

Doyle, W. (1986). Classroom organization and management. Handbook of research on teaching. Obtenido de University of Arizona: https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED315883.pdf

Dreher, J. (s.f). Fenomenología: Alfred Schutz y Thomas Luckmann. Obtenido de: http://sgpwe.izt.uam.mx/pages/egt/Cursos/MetodologiaMaestria/Drecher.pdf

Duarte, I., & Macías, J. (2021). Taller 5-geometría topológica y proyectiva-Didáctica de la Matemática en Ed. Infantil. Didáctica de la Matemática en Educación Infantil.

Duval, R. (2016). Las condiciones cognitivas del aprendizaje de la geometría. Desarrollo de la visualización, diferenciaciones de los razonamientos, coordinación de sus funcionamientos. Obtenido de http://funes.uniandes.edu.co/12176/

Edia Primaria. (2015). Geometría en las ciudades. Obtenido de [Vídeo]. Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=ytqIN5jbJAU

Ediciones SM. (2012). SÉ Matemáticas primaria grado tercero. Quad/Graphics.

Ernest, P. (1994). In response to professor Zheng. Philosophy of Mathematics Education Newsletter.

Ernest, P. (2000). Los valores y la imagen de las matemáticas: una perspectiva filosófica. Grao.

Esparza, R., & Rubio, J. (2016). La pregunta por el conocimiento. Saber, 28(4), 813-818. Obtenido de https://ve.scielo.org/pdf/saber/v28n4/art16.pdf

Espinoza, A., & Sánchez, D. (2019). La práctica pedagógica desde las situaciones a-didácticas en matemáticas. Revista de Investigación, Desarrollo E Innovación, 9(2), 333-346. doi:10.19053/20278306.v9.n2.2019.9179

Fabres, R. (2016). Estrategias metodológicas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, utilizadas por docentes de segundo ciclo, con la finalidad de generar una propuesta metodológica atingente a los contenidos. Estudios pedagógicos (Valdivia), 42(1), 87-105. doi:10.4067/S0718-07052016000100006.

Fernández, J., Ruiz, J., Flores, P., Castro, E., Segovia, I., Rico, L., & Lupiáñez, J. (2019). Identificación de errores escolares en matemáticas por maestros en formación. En J. Marbán, M. Arce, A. Maroto, J. Muñoz, & Á. Alsina, Investigación en Educación Matemática XXIII (págs. 293-302). Universidad de Valladolid.

Fernández, R., Hernández, C., Prada, R., & Ramírez, P. (2018). Dominio afectivo y prácticas pedagógicas de docentes de Matemáticas: Un estudio de revisión. Revista Espacios, 39, 23-25. Obtenido de https://www.revistaespacios.com/a18v39n23/a18v39n23p25.pdf

Font, V. (2007). Epistemología y didáctica de las matemáticas. Reportes de investigación(21), 1-48. Obtenido de https://irem.pucp.edu.pe/wp- content/uploads/2011/10/socializacion_1_font_ii_coloquio.pdf

Font, V., Bolite, J., & Acevedo, J. (2010). Metaphors in mathematics classrooms: Analyzing the dynamic process of teaching and learning of graph functions. Educational Studies in Mathematics, 75, 131–152. doi:10.1007/s10649-010-9247-4

Font, V., Godino, J., & D'Amore, B. (2007). Enfoque ontosemiótico de las representaciones en educación matemática. For the learning of mathematics, 27(2), 3-9. Obtenido de https://n9.cl/4p3rfp

Foucault, M. (1970). La arqueología del saber. Siglo XXI.

Freire, C. (2017). Formación continua en la formación docente. Revista Conrado, 13(58), 30-35. Obtenido de https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/469

Freire, P. (1968). Pedagogía del oprimido. Siglo XXI editores.

Freire, P. (2006). Pedagogía de la autonomía: saberes necesarios para la práctica educativa (Pedagogia da Autonomia). Siglo XXI.

Fuster, D. (2019). Investigación cualitativa: Método fenomenológico hermenéutico. Propósitos y Representaciones, 7(1), 201 - 229. Obtenido de: http://www.scielo.org.pe/pdf/pyr/v7n1/a10v7n1.pdf

Galvao, A., Carneiro, M., Faria, M., & Labres, S. (2016). How do Teachers and Pre-service Teachers Interpret the Errors Made by Students when Solving Problems of Multiplicative Structure? Bolema: Boletim de Educação Matemática, 30, 1188. Obtenido de https://bit.ly/40PkpKT

Garcés, W., & Font, V. (2022). Criteria guiding mathematics professors practice in engineering basic science courses. Uniciencia, 36(1), 1-19. doi:10.15359/ru.36-1.5

Garcés, W., & Font, V. (2022). Criterios que guían la práctica del profesor de matemáticas en cursos de ciencias básicas para ingeniería. Uniciencia, 36(1), 66-81. Obtenido de: http://funes.uniandes.edu.co/23492/1/Garc%C3%A9s2022Criterios.pdf

García, B., Loredo, J., & Carranza, G. (2008). Análisis de la práctica educativa de los docentes: pensamiento, interacción y reflexión. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 10, 1-15. Obtenido de: http://www.scielo.org.mx/pdf/redie/v10nspe/v10nspea6.pdf

García, J., & Silverio, N. (2019). Conocimientos geométricos en la elaboración de un artefacto en una comunidad Ñuu savi. IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH, 10(19), 105-120. doi:10.33010/ie_rie_rediech.v10i19.634

Gazabón, J., & Barrios, J. (2022). Reflexionar y problematizar la experiencia docente: Estrategia que posibilita la resignificación de la práctica pedagógica para el desarrollo de habilidades comunicativas en los educandos de quinto grado de la IETI Juan Federico

Hollmann. Obtenido de: [Tesis de maestría, Universidad de Cartagena] Repositorio Unicartagena: https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/16046

Geertz, C. (1992). La interpretación de las culturas. Gedisa.

Gen, A., & Padilla, E. (2018). Enseñanza de la geometría, desarrollo cognitivo y situaciones didácticas para el II Ciclo de la Educación General Básica Costarricense. Obtenido de: http://funes.uniandes.edu.co/17171/

GeoBebra. (2023). Figura de caja de herramientas. Obtenido de: https://www.geogebra.org/classic?lang=es

Gil, N., Guerrero, E., & Blanco, L. (2006). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 4(1), 47-72. Obtenido de: https://www.redalyc.org/pdf/2931/293123488003.pdf

Gimeno, S. (2000). Los inventores de la educación. Cómo nosotros la aprendemos. En M. Montessori, Pedagogías del siglo XX (págs. 5-13). Cisspraxis.

Giroux, H. (1997). Pedagogía y Política de la esperanza. Amorrortu Editores España SL.

Glasserman, L., & Manzano, J. (2016). Diagnóstico de las habilidades digitales y prácticas pedagógicas de los docentes en educación primaria en el marco del programa Mi Compu.MX. Apertura, 8(1), 1-17. Obtenido de: http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/820

Gobierno de México. (2022). Propiedades de rotación de una figura. Obtenido de: https://nuevaescuelamexicana.sep.gob.mx/detalle-ficha/3888/

Godino, J. (2011). Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Obtenido de XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM-IACME), Recife (Brasil): https://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf

Godino, J. (2020). Onto-semiotic Approach to the Philosophy of Educational Mathematics. Revista Paradigma Edição

Temática: EOS. Questões e Métodos, 44(2), 7-33. doi:10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2023.p07-33.id1377

Godino, J., & Ruiz, F. (2002). Geometría y su didáctica para maestros. Universidad de Granada.

Godino, J., Batanero, C., & Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. Zdm, 39(7), 127-135. doi:10.1007/s11858-006-0004-1

Godino, J., Rivas, H., & Arteaga, P. (2012). Inferencia de indicadores de idoneidad didáctica a partir de orientaciones curriculares. Práxis Educativa (Brasil), 70(2), 331-354. Obtenido de: https://www.redalyc.org/pdf/894/89424874003.pdf

Goldthorpe, J. (2000). On Sociology: Numbers, Narratives, and the Integration of Research and Theory. Oxford University Press. doi:https://books.google.com.co/books?id=ui93E4AscDEC

Gomes, J., & Da Silva, M. (2019). El profesor de matemática idealizado por el discurso de la educación matemática crítica. Revista paradigma, 40(2), 31-51. doi:10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2019.p31-51.id759

Gómez, B. (2003). La investigación histórica en didáctica de la matemática. En E. Castro, Investigación en educación matemática (págs. 79-86). Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática.

Gómez, C. (2013). Naturaleza de los objetos matemáticos: representación y significado. Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas, 31(3), 121-134.

Gonzáles, E. (2022). Déficit en el pensamiento espacial y su repercusión en el aprendizaje de la geometría en estudiantes de básica primaria colegio integrado la llana, tibu–norte de Santander. Aibi revista de investigación, administración e ingeniería, 10(1), 29-42. doi:10.15649/2346030X.2537

González, A., Koyama, Y., & Miranda, H. (2003). El aprendizaje de la geometría bajo un enfoque que integre lo gráfico con lo simbólico. Obtenido de: http://profesores.dcb.unam.mx/users/yukihiro/prof/pon/aprend_geom.pdf

González, R., López, E., & Cacheiro, M. (2017). Procesos de enseñanza-aprendizaje en educacion infantil. Narcea Ediciones.

Gordillo, V. (1984). El problema pedagógico. Revista Española de Pedagogía(154), 105-111. Obtenido de: https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/7842/7%20El%20Problema%20Peda g%c3%b3gico.pdf

Goycochea, N., & Moll, V. (2008). Análisis didáctico, una mirada desde el enfoque Ontosemiótico. Universidad Católica del Perú.

Gray, J., & Ferreirós, J. (2013). Epistemology of geometry. Obtenido de: https://plato.stanford.edu/archives/fall2021/entries/epistemolo gy-geometry/

Guamán, K., Guerra, F., & Yuqui, C. (2018). Las infracciones administrativas de connotación sexual en el sistema educativo ecuatoriano. Revista UNIANDES Episteme, 5(1), 1330-1347. Obtenido de: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8297990

Gubrium, J., Gubrium, P., Holstein, J., & Holstein, P. (1997). The New Language of Qualitative Method. Oxford University Press. Obtenido de: https://books.google.com.co/books?id=Z-DL05yOxSUC.

Guzmán, J. (2011). Cómo están enseñando los profesores en preescolar y primaria. Obtenido de https://www.universia.net/co/actualidad/orientacion-academica/como- estan-ensenando-profesores-preescolar-primaria-798567.html

Hernández, A., & Alvarado, G. (2003). Transformación de las prácticas pedagógicas a través de nuevos dispositivos de comunicación y escritura de textos argumentativos. Universidades(25), 45 - 54. Obtenido de: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37302505

Hilario, J. (2012). El aprendizaje cooperativo para mejorar la práctica pedagógica en el Área de Matemática en el nivel secundario de la Institución Educativa "Señor de la Soledad" – Huaraz, región Ancash en el año 2011 . Obtenido de [Tesis doctoral, Universidad Nacional Mayor de San Marcos] Cybertesis Unmsm: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/2369

Husserl, E. (1998). Invitación a la fenomenología. Paidós.

ICFES. (2018). Resultados nacionales. Saber 3°, 5° y 9°. 2012-2017. Obtenido de: https://www.icfes.gov.co/documents/20143/13233

29/Informe%20nacional%20saber%20 569%202012%20 2017.pdf

Institución Educativa Dinamarca. (2020). la guía de aprendizaje virtual: Movimientos en el plano. Obtenido de: https://www.dinamarca.edu.co/dinamarcaVirtual/mat_07_ecuaciones%207%C2%B0.pdf

Institución Educativa Municipal Libertad. (2019). Manual de convivencia. Obtenido de: IEM Libertad: https://www.iemlibertad.edu.co/wp-content/uploads/2019/04/Manual-de-Convivencia.pdf

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación. (2023). Los cuadriláteros. Tipos. Obtenido de: https://recursostic.educacion.es/descartes/web/Descartes1/1y2_eso/Los_cuadrilateros/Cuadrilateros1.htm

Jarero, M., & Ordaz, M. (2007). Prácticas Discursivas y libros de texto. Un estudio de sus relaciones en las clases de matemáticas. En G. Buendía, Memoria de la XI Escuela de Invierno en Matemática Educativa (págs. 131-140). Universidad Autónoma de Yucatán.

Jiménez, A. (2002). Quando professores de Matemática da escola e da universidade se encontram: re-significação e reciprocidade de saberes. Obtenido de: [Tesis doctoral, Universidade Estadual de Campinas] Repositorio UPTC: https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/2431

Jiménez, A., & Gutiérrez, A. (2007). Realidades escolares en las clases de matemáticas. Educación matemática, 29(3), 109-129. Obtenido de: https://www.scielo.org.mx/pdf/edumat/v29n3/1665-5826-ed-29-03-109.pdf

Jiménez, A., Limas, L., & Alarcón, J. (2016). Prácticas pedagógicas matemáticas de profesores de una institución educativa de enseñanza básica y media. Praxis & Saber, 7(13), 127–152. Obtenido de: https://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis_saber/article/view/4169

Kanfer, R., Ackerman, P., Murtha, T., Dugdale, B., & Nelson, L. (2000). Individual Differences in<Work Motivation: Further Explorations of a Trait Framework. Revista de psicología aplicada, 49(3), 470 - 482. doi:10.1111/1464-0597.00026

Kilpatrick, J., Gómez, P., & Rico, L. (1998). Educación matemática. Errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas. Evaluación. Historia. Una empresa docente.

Kú, D., Hernández, J., & Espino, A. (2021). Qué ven los profesores en el marco de una lectura de investigación al analizar errores de estudiantes en un ítem algebraico. El cálculo y su enseñanza. Enseñanza de las ciencias y la matemática, 17, 35-50. Obtenido de: https://www.recacym.org/index.php/recacym/article/view/76

Lamas, P., & Vargas, J. (2016). Los niveles de reflexión en los portafolios de la Práctica Pre Profesional Docente. REDU. Revista de docencia universitaria, 14(2), 57-78. Obtenido de: https://polipapers.upv.es/index.php/REDU/article/view/5680/7142

Landín, M., & Sánchez, S. (2016). El trabajo colegiado, un espacio para narrar las experiencias desde la práctica. Entreciencias: diálogos en la Sociedad del Conocimiento, 4(11), 343-359. Obtenido de: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457647810002

Larios, V. (2012). La formación del profesor de matemáticas en la Universidad Autónoma de Querétaro: La Maestría en Didáctica de las Matemáticas. En V. Font, V. Giménez, V. Larios, & J. Zorrilla, Competencias del profesor de matemáticas de secundaria y bachillerato (págs. 45-56). Paidós.

Laurilla, M. (2023). Actividad geometría 1° primaria. Obtenido de https://www.geogebra.org/m/rRpTBKUJ

Lave, J., & Wenger, E. (1991). Situated learning: Legitimate peripheral participation. Cambridge university press.

Lerman, S. (1990). Alternative Perspectives of the Nature of Mathematics and their Influence on the Teaching of Mathematics. British Educational Research Journal, 16(1), 53-61. Obtenido de https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0141192900160105

López, M., C, B., & Gea, M. (2019). Do prospective teachers know their students' errors in statistical inference? Bolema, 33(64), 672-693. doi:10.6084/m9.figshare.9276383.v1

Manyoma, A., Riascos, C., & Cuero, G. (2021). Un análisis a libros de textos de matemáticas de básica primaria en el abordaje de las transformaciones isométricas a partir del proceso de visualización. Obtenido de: [Tesis de pregrado, Universidad del Valle] Biblioteca digital Univalle: https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/entities/publication/ad8aa9ef-ff58-49e2-949d-2d2ef974b599

Marinkovich, J., & Córdova, A. (2014). La escritura en la universidad: Objeto de estudio, método y discursos. Revista signos, 47(84), 40-63. Obtenido de: https://scielo.conicyt.cl/pdf/signos/v47n84/a03.pdf

Marroquín, M. (2013). Calidad de la enseñanza y el aprendizaje estratégico en la educación superior. Revista global de negocios, 1(2), 1-18. Obtenido de: https://www.theibfr2.com/RePEc/ibf/rgnego/rgn-v1n2-2013/RGN-V1N2-2013-1.pdf

Martínez, M. (2000). La investigación-acción en el aula. Agenda Académica, 7(1), 27-39. Obtenido de: http://files.doctorado-en-educ acion-2-cohorte.webnode.es/200000071-

Mayén, S., Batanero, C., & C, D. (2009). Semiotic conflicts of mexican students for a problem of comparison of ordinal data. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa, 12(2), 151-178. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v12n2/v12n2a2.pdf

McLaren, P. (2005). La vida en las escuelas. Una introducción a la pedagogía crítica en los fundamentos de la educación. Siglo XXI editores.

Mejía, M. (2020). Educación(es), escuela(s) y pedagogía(s) en la cuarta revolución. Tomo III. Ediciones desde abajo.

Ministerio de Educación de Buenos Aires. (2024). Tutorial de Geogebra. Obtenido de: https://biblioteca-digital.bue.edu.ar/descargar/e3ec38-tutorial-geogebra.pdf

Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (1998). Lineamientos Curriculares Matemáticas. Obtenido de: https://n9.cl/mlgt6

Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Obtenido de: https://n9.cl/cey3

Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2015). PREST. Matemáticas 3. Convenio 834. Universidad de los Andes, Universidad Externado de Colombia y Universidad Nacional de Colombia.

Ministerio de Educación Nacional. (2010). Modelo educativo escuela nueva. Matemáticas Primera cartilla. Obtenido de: https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files _public/rural-adultos/1_Coleccion_Avanzada_Programa_de_Educacion_Rural_PER/4-Modelos_Educativos_Flexibles/1-Escuela_Nueva/MT_Grado02_01.pdf

Moreno, E. (2002). Concepciones de práctica pedagógica. Folios(16), 105-129. Obtenido de: https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/RF/article/view/5919/4902

Morin, E. (1999). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Obtenido de: https://www.uv.mx/dgdaie/files/2012/11/CPP-DC-Morin-Los-siete-saberes-necesarios.pdf

Muñoz, F. (1989). La formación inicial y la formación permanente del profesorado: dos etapas de un mismo proceso. RIFOP: Revista interuniversitaria de formación del profesorado: continuación de la antigua. Revista de Escuelas Normales(6), 487-499. Obtenido de: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=117680

Murcia, N. (2001). La complementariedad como posibilidad en la estructuración de diseños de investigación cualitativa. Revista de Epistemología de Ciencias Sociales, 12, 194-204. Obtenido de: https://www.moebio.uchile.cl/12/murcia.html

Murcia, N., & Jaramillo, D. (2014). Educabilidad y normalidad. Imaginarios de maestros en formación. Sophia, 10(2), 9-22. Obtenido de: https://www.redalyc.org/pdf/4137/413734079002.pdf

Niño, J., Hernández, C., & Bonilla, M. (2019). Práctica pedagógica, dominio afectivo y procesos matemáticos de los docentes de matemáticas en el nivel de educación básica del sector público. Eco Matemático, 10(1), 19-27. Obtenido de: https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ecomatematico/article/view/2538

Nurdiana, A., Tanod, M., & Adirakasiwi, A. (2021). Assessing didactic mathematical knowledge for teaching geometry transformation. IOP Publishing.

Pachano, L., & Terán, M. (2008). Estrategias para la enseñanza y aprendizaje de la geometría en la educación básica: una experiencia constructivista. Paradigma, 29(1), 133-146. Obtenido de: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext &pid=S1011-225120080001000

Parra, A., & Vallejo, C. (2013). Las prácticas pedagógicas en la Básica primaria: un espacio para reconocer al otro. Obtenido de: [Tesis de maestría, Universidad de Manizales] Repositorio Cinde: https://repository.cinde.org.co/bitstream/handle/20.500.11907/423/ParraAnyellaMarcela2 014.pdf

Penn, A. (2012). The Alignment of Preservice Elementary School Teachers' Beliefs concerning Mathematics and Mathematics Teaching. Obtenido de: [Tesis de maestría, Queen's University] Qspace: https://qspace.library.queensu.ca/bitstream/handle/1974/7401/Penn_Alexandra_M

Pérez, A., & Soto, E. (2011). Lesson study. Cuadernos de pedagogía.

Perrenoud, P. (2007). Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar. Grao.

Piaget, J. (2019). Psicología y pedagogía. Siglo XXI.

Pina, S. (2012). Plano Cartesiano. Obtenido de: https://www.significados.com/plano-cartesiano/

Pino, L., Godino, J., & Font, V. (2011). Faceta epistémica del conocimiento didáctico-matemático sobre la derivada. Educação Matemática Pesquisa, 13(1), 141-178. Obtenido de: https://revistas.pucsp.br/emp/article/download/4423/4025/13817

Pinto, A. (2021). ¡Todo está errado! entender o no entender en el aula de matemática. Obtenido de: Filosofía, educación y enseñanza: diálogos de una relación: http://filosofiaeducacion.org/actas/index.php/act/article/view/493/492

Pintos, J. (1995). Los imaginarios sociales. La nueva construcción de la realidad social. Sal Terrae.

Pixabay. (2023). Podio. Obtenido de: https://cdn.pixabay.com/photo/2023/04/12/16/31/podium-7920733_1280.png

Plaza, L., González, J., & Vasyunkina, O. (2020). Obstáculos en la enseñanza – aprendizaje de la matemática. Revisión sistemática. En P. Balda, M. Parra, & H. Sostenes, Acta Latinoamericana de Matemática Educativa (págs. 295-304). Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.

Pulache, C. (2021). Diagnóstico de los errores que cometen los estudiantes del segundo grado de secundaria, de una institución educativa pública en el inicio del aprendizaje del álgebra escolar. Obtenido de: [Tesis de pregrado, Universidad de Piura] Pirhua Udep: https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/5330

Quesada, N., Chavarría, R., Benavides, G., & Gavarrete, M. (2019). El potencial para la enseñanza de la geometría que tienen los templos en Costa Rica: premisas de una indagación desde la perspectiva etnomatemática. Obtenido de: http://funes.uniandes.edu.co/14015/1/Quesada2019El.pdf

Ramírez, A. (2021). Guía didáctica de aprendizaje 3 - Geometría. Obtenido de: https://n9.cl/ouuph8

Ramírez, H. (2012). Tipología de errores presentados por estudiantes de primer curso de matemáticas universitarias (análisis epistemológico, didáctico y semiótico). Obtenido de [Tesis de maestría, Universidad de los Andes] Repositorio Uniandes: https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/11851

Ramírez, H. (2020). Explicaciones de profesores universitarios de matemática sobre las posibles causas de algunos errores de sus estudiantes. La matematica e la sua didattica, 28(1), 87–105. Obtenido de: https://bit.ly/3KoXFME

Ramos, C., & Márquez, B. (2011). Lecciones epistemológicas de la historia de la geometría. Cuestiones de Filosofía(13), 183-211. doi:10.19053/01235095.v0.n13.2011.680

Ramos, M., & Almira, J. (2004). Evolución de la geometría desde su perspectiva histórica. Boletín de la Asociación Matemática Venezolana, 11(1), 85-101. Obtenido de: https://prezi.com/p/8qtkzzv7mfcm/linea-del-tiempo-didactica-de-la-geometria/

Real Academia española [RAE]. (2014). Definición de resignificación. Obtenido de: https://dle.rae.es/resignaci%C3%B3n

Rico, L. (1992). Investigación sobre errores de aprendizaje en educación matemática. Universidad de Granada.

Rico, L. (1995). Errores y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. En J. Kilpatrick, L. Rico, & P. Gómez, Educación Matemática. Errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas. Evaluación. Historia (págs. 69-108). Una empresa docente.

Rico, L. (1997). Reivindicación del error en el aprendizaje de las matemáticas. Revista Épsilon, 38, 185-198. Obtenido de: https://core.ac.uk/download/pdf/18590956.pdf

Riscanevo, L. (2016). La teoría de la práctica social del aprendizaje en la formación de profesores de matemáticas. Revista de investigación, desarrollo e innovación, 7(1), 93-110. doi:10.19053/20278306.v7.n1.2016.5635

Robinson, K., & Aronica, L. (2015). Escuelas creativas. La revolución que está transformado la educación. Grijalbo.

Rodríguez, H., & Graus, M. (2016). La didáctica de la geometría en función del desarrollo tecnológico de la pedagogía contemporánea: Didactics of geometry according to the technological development of the contemporary pedagogy. Revista Bases de la Ciencia, 1(1), 35-50. doi:10.33936/rev_bas_de_la_ciencia.v1i1.100

Rodríguez, L. (2012). Las Prácticas Pedagógicas basadas en el Enfoque Comunicativo Funcional y su incidencia en las habilidades comunicativas, desde la Percepción de los Docentes: Un estudio de caso. Obtenido de [Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán] Cervantes virtual: https://www.cer vantesvirtual.com/obra/las-practicas-pe dagogicas-basadas-en-el-enfoque-comunicativo-funcional-y-su-incidencia-en-las-habilidades-comunicati vas- des de-la-percep cion-de-los-docentes-un-estudio-de-caso/

Rodríguez, M., & Mosqueda, K. (2015). Aportes de la pedagogía de Paulo Freire en la enseñanza de la matemática: hacia una pedagogía liberadora de la matemática. Revista Educación y Desarrollo

Social, 9(1), 82-95. Obtenido de: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5386269

Roldán, T., & Cabrera, C. (2008). Concepción Didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría con un enfoque dinámico en la Educación Primaria. Editorial Universitaria.

Ruales, R., & Realpe Silva, D. (2016). Actitudes creativas de los docentes de la Licenciatura de Educación Preescolar de la Universidad Mariana. Revista Criterios, 23(1), 75–97. Obtenido de: https://revistas.umariana.edu.co/in dex. php/Criterios/cita tionstylelanguage/get/acm-sig-proceedings ?sub mi ssion Id= 1788&publicationId=1732

Ruiz, J. (2013). Características esenciales y prácticas educativas en un programa preescolar inclusivo: un estudio de caso. Obtenido de: [Tesis doctoral, Universidad Metropolitana] Suagm: http://www.suagm.edu/umet/biblioteca/UMTESIS/Doctorado_Educacion/DOCTORADO%202013/JRuizRamirez_2013.pdf

Sánchez, C., & Samper, C. (2020). Dos Teorías de Aprendizaje que se Complementan para Analizar el Proceso de Resolución de Problemas en Ambientes de geometría Dinámica. Unión-Revista Iberoamericana de Educación Matemática, 16(60), 104-118. Obtenido de: https://union.fespm.es/index.php/UNION/article/view/152

Sánchez, S., Santos, M., & Ariza, M. (2005). Reflexionar para mejorar el acto educativo. Educación y Educadores, 8, 145-159. Obtenido de: https://www.redalyc.org/pdf/834/83400811.pdf

Sandoval, Á. (2012). Dibujo Técnico 1º bachillerato. Ediciones Sandoval.

Schoenfeld, A. (2002). A highly interactive discourse structure. Advances in Research on Teaching, 9, 131-169. doi:10.1016/S1479-3687(02)80007-4

Schön, D. (1992). La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje de las profesiones. Paidós.

Serrano, J. (2016). Conceptos básicos de Geometría plana. Obtenido de https://es.slideshare.net/profjserrano/conceptos-basicos-de-geometria-65009730

Serrano, J., & Pasillas, M. (1993). Tradiciones en la investigación sobre educación. UNAM.

Sosa, L., Borjón, E., & Hernández, J. (2014). Reflexiones del profesor de matemáticas al analizar los errores de los estudiantes. En P. Lestón, Acta Latinoamericana de Matemática Educativa (págs. 1933-1942). Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.

Steen, L. (1999). La enseñanza agradable de las matemáticas. Limusa.

Suárez, P., Bernal, A., & González, A. (2019). Estrategias medidas por TIC para desarrollar el pensamiento espacial y los sistemas geométricos. Revista internacional de Aprendizaje en Ciencia, Matemática y Tecnología, 6(1), 21-27.

Sunariah, L., & Mulyana, E. (2020). The didactical and epistemological obstacles on the topic of geometry transformation. Journal of Physics: Conference Series, 1521, 32-57. doi:10.1088/1742-6596/1521/3/032089

Tashakkori, A., Teddlie, C., & Teddlie, C. (1998). Mixed Methodology: Combining Qualitative and Quantitative Approaches. Sage Publications. Obtenido de: https://books.google.com.co/books?id=qtW04-pRJZ0C

Torregrosa, G., & Quesada, H. (2007). Coordinación de procesos cognitivos en geometría. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa, 10(2), 275-300. Obtenido de: https://www.redalyc.org/pdf/335/33500205.pdf

Universidad Autónoma del Cauca. (2021). Conversatorio "Repensar la Educación en Tiempos de Pandemia". Obtenido de: https://www.uniautonoma.edu.co/actualidad/noticias/conversatorio-repensar-educa cion- tiempos-pandemia

Universidad de Granada. (2023). Enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemáticos. Obtenido de: https://enfoqueontosemiotico.ugr.es/pages/idoneidad.html

Vain, P. (2012). El enfoque interpretativo en investigación educativa: algunas consideraciones teórico-metodológicas. Revista de edu-

cación, 4(4), 37-45. Obtenido de: http://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/r_educ/article/view/83

Valverde, O. (2023). Hacia una epistemología del saber pedagógico y de la práctica pedagógica en la formación docente. Editorial UNIMAR.

Vargas, G., & Araya, R. (2013). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. Uniciencia, 27(1), 74-94. Obtenido de: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4945319

Vasco, C. (1992). Geometría activa y geometría de las transformaciones. Tecné, Episteme y Didaxis.

Vasco, C. (2006). Didáctica de las matemáticas Artículos selectos. Universidad Pedagógica Nacional.

Venet, M., & Correa, E. (2014). El concepto de zona de desarrollo próximo: un instrumento psicológico para mejorar su propia práctica pedagógica. Pensando Psicología, 10(17), 7-15. doi:10.16925/pe.v10i17.775

Vesga, G., & Falk, M. (2018). Creencias epistemológicas de docentes de matemáticas en formación y en ejercicio sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. Revista Colombiana de Educación (74), 243-267. Obtenido de: http://www.scielo.org.co/pdf/rcde/n74/0120-3916-rcde-74-00243.pdf

Viaña, J. (2009). Teoría crítica o positivismo en la práctica pedagógica. Revista Integra Educativa, 2(1), 109-123. Obtenido de: http://www.scielo.org.bo/pdf/rieiii/v2n1/n01a07.pdf

Villanueva, J. (2006). La filosofía y la formación docente hacia la construcción y consolidación de una praxis educativa más consiente, crítica y participativa. Laurus, 12, 206-235. Obtenido de: https://www.redalyc.org/pdf/761/76109912.pdf

Weber, M. (2014). Economía y sociedad. Fondo de Cultura Económica.

Wenger, E. (1998). Comunidades de práctica. Aprendizaje, significado e identidad. Editorial Paidós.

White, K. (2010). Why not philosophy? Problematizing the philosophy of mathematics in a time of curriculum reform. The Mathematics Educator, 19(2), 21–31. Obtenido de: https://citeseerx.ist.

psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.361.4387&rep=rep1&-type=pdf

Zeichner, K., & Liston, D. (1996). La práctica docente reflexiva. Raíces históricas de la enseñanza reflexiva. Obtenido de: https://tallereduca.files.wordpress.com/2014/06/la- prc3a1ctica-docente-reflexiva-kenneth-m-zeichner-y-daniel-p-liston.pdf

índice de tablas

88 Tabla 1. Elementos geométricos a intervenir en la investigación.
98 Tabla 2. Figuras geométricas.
144 Tabla 3. Relaciones entre los subcódigos de los diferentes códigos principales.
147 Tabla 4. Coocurrencia de códigos subcódigos para video clases.
150 Tabla 5. Relación código – documento (representatividad para análisis de video clases).
156 Tabla 6. Evaluación de la práctica pedagógica Docente A.
158 Tabla 7. Evaluación práctica pedagógica Docente B.
159 Tabla 8. Evaluación práctica pedagógica Docente C.
162 Tabla 9. Evaluación práctica pedagógica Docente D.
163 Tabla 10. Evaluación práctica pedagógica Docente E.
189 Tabla 11. Códigos y subcódigos.
200 Tabla 12. Relaciones entre los subcódigos de los diferentes códigos principales.
271 Tabla 13. Rúbrica para generalidades del libro Matemáticas 3 Proyecto SÉ.
273 Tabla 14. Evaluación diferenciada a partir de niveles de desempeño aplicados a la rúbrica de evaluadores.

278 Tabla 15. Rúbrica para generalidades del libro PREST Matemáticas 3.
279 Tabla 16. Rúbrica desde los criterios de idoneidad libro PREST Matemáticas 3.

Índice de Figuras

68 Figura 1. Fases del estudio. Nota. Elaboración propia basada en el diseño propuesto por Garces y Font (2022).

86 Figura 2. El pensamiento espacial y los sistemas geométricos en básica primaria. Nota. Elaboración propia.

87 Figura 3. Elementos geométricos a intervenir en la investigación.

139 Figura 4. Relaciones de jerarquía entre códigos y subcódigos de video clases.

140 Figura 5. Nube de palabras de frecuencia de palabras en documentos de entrevista.

141 Figura 6. Representación visual de relaciones entre códigos y subcódigos de la información.

147 Figura 7. Coocurrencias entre códigos (video clases).

195 Figura 8. Relaciones de jerarquía entre códigos y subcódigos de la información de entrevistas.

196 Figura 9. Nube de palabras de frecuencia de palabras en documentos de entrevista.

202 Figura 10. Diagrama de coocurrencias entre códigos y subcódigos.



Este libro se terminó de imprimir
en el mes de abril de 2026, en
Búhos Editores Ltda.
Tunja - Boyacá - Colombia

Subcomité de Obra
Facultad Ciencias de la Educación - UPTC

El Subcomité de Obra de la Facultad de Ciencias de la Educación implementa procesos editoriales para vincular a sus lectores con obras de calidad de docentes e investigadores de la facultad, a partir de contenido científico, pedagógico, didáctico, cultural, artístico y literario, entre otros.

Doctorado en Ciencias de la Educación Uptc
RUDECOLOMBIA
ACREDITADO EN ALTA CALIDAD

El Doctorado en Ciencias de la Educación de RUDECOLOMBIA forma investigadores con autonomía intelectual para comprender, teorizar, e intervenir los factores de las culturas socio-educativas desde la perspectiva del trabajo en red en el contexto internacional y la construcción de nación desde la región.

EDITORIAL UPTC

Este libro aborda la práctica pedagógica del docente en la enseñanza de la geometría en la educación básica primaria, destacando la importancia del Enfoque Ontosemiótico (EOS) y los criterios de idoneidad didáctica como herramientas fundamentales para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Se presenta un análisis detallado de cómo estas herramientas pueden transformar la instrucción matemática, asegurando que los estudiantes construyan significados alineados con los objetivos educativos.

El estudio enfatiza el desarrollo del pensamiento espacial y los sistemas geométricos, los cuales juegan un papel clave en la estructuración de otros pensamientos matemáticos como el numérico, el métrico, el variacional y el aleatorio. Se exploran estrategias innovadoras que permiten a los docentes integrar estos conceptos en su práctica pedagógica, favoreciendo el desarrollo de habilidades matemáticas más profundas y aplicables.

A partir de una metodología cualitativa, se emplearon técnicas como observación de clases, entrevistas con docentes y análisis de materiales educativos. Los hallazgos muestran la necesidad de fortalecer el pensamiento espacial en la enseñanza de las matemáticas y resaltan la importancia de evaluar las estrategias docentes mediante los criterios de idoneidad didáctica, asegurando una enseñanza efectiva y adaptada a las realidades del aula.

Subcomité de Obra - FCE

Uptc
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
VIGILADA MINEDUCACIÓN

ISBN: 978-628-7863-37-8