

Caracterización del Conocimiento Matemático y su Enseñanza: Concepciones y
Creencias Docentes Sobre la Orientación Espacial en Educación Básica Primaria

Natalia Patiño Ramírez

Ashly Karolyna Puello Zuleta

Trabajo de Grado para Optar el Título de Licenciada en Educación Básica Primaria

Directora

Jenny Patricia Acevedo Rincón

Doctora en Educación

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ciencias Humanas

Escuela de Educación

Bucaramanga

2026

Dedicatoria

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por guiar mi camino, sostenerme en cada momento y permitirme vivir este importante logro para mi vida.

A mi madre Gladys Ramírez, por inspirarme cada día, ser mi sostén incondicional, acompañarme con paciencia, amor, apoyo y creer siempre en mí.

A las familias Patiño y Ramírez, por cada palabra de ánimo, los abrazos y los besos que hasta hoy me han guiado y que a pesar de las situaciones que se han puesto en el camino siempre me han enseñado a enfrentar la vida con valentía y fuerza.

A mis primas Angie Julieth, Ana María, Dayanna y Silvia por todo el amor que me han brindado, esto es por ustedes. Cada palabra de este trabajo fue escrita con el profundo amor y recuerdo de nuestra infancia juntas, las amo.

A mi amado primo Thiago Muñoz, el niño más valiente y fuerte que conozco, que gracias a sus muestras de amor diarias soy más fuerte y aumentan mis ganas de seguir alcanzando todo lo que me propongo.

Unas dedicatorias al cielo, para mi amado primo Raúl Andrés, el hermano que me acompañó, protegió y cuidó durante veintidós años. Sé que estaría orgulloso de hoy ver en lo que me he convertido, lo perdí mientras escribía cada palabra de este trabajo, recordarlo me dio fuerzas para avanzar y convertirme en lo que soy hoy, su memoria vivirá siempre en mí y en cada logro de mi vida.

Para mis abuelos Policiano y Ruperta, gracias por sembrar en mí la confianza, seguridad y ser el mejor ejemplo de hacer las cosas por amor.

Para mi tía Esperanza, por su generosidad y dedicación por mí. Besos que lleguen hasta el cielo, esto es por ustedes.

A mi compañera de tesis Ashly, por confiar en mí y por todos los momentos que durante estos cinco años acompañaron mis días con risas, sin duda alguna, son momentos que recuerdo con mucho amor, gracias, amiga.

Natalia P.

Dedicatoria

Dedico este trabajo a, en primer lugar, a Dios, por ser guía constante en cada etapa de mi vida, por darme la sabiduría, la fortaleza y la paciencia necesaria para superar cada desafío, y por sostenerme incluso en aquellos momentos en los que dudé de mí misma.

A mi abuela Nancy, quien desde que tengo memoria ha sido para mí una madre incondicional, una guía amorosa que siempre me mostró el camino correcto, su entrega, enseñanza y amor son la muestra de la persona que soy hoy. Este logro es tuyo.

A mi padre Wuilber, mi madre Marisella y mi hermano Camilo, por ser mi apoyo a lo largo de este proceso, gracias por su paciencia, por acompañarme en los momentos de incertidumbre, este logro es el resultado del amor que siempre me han brindado.

A mis gatos Oddy y Otto, quienes desde que llegaron a mi vida se convirtieron en un refugio en medio del caos, en compañía fiel y fuente de alegría.

A mis amigos por estar presentes en cada momento, por su apoyo incondicional, por levantarme en los días difíciles y celebrar conmigo cada logro. En especial a Angie, Danna e Isabela, gracias por la compañía, por hacer este camino más llevadero y por convertirse en mi familia.

A mi compañera de tesis Natalia, por su compañía a lo largo de estos diez semestres, por compartir conmigo prácticas, trabajos y experiencias desde primer semestre. Gracias por tu apoyo, confianza y por cada momento vivido. Gracias también a tu familia.

Por último, dedico este trabajo a mí misma, por no rendirme, por mantenerme firme a pesar de las dificultades y por encontrar la fuerza para continuar incluso en los momentos más difíciles. Este logro representa un camino lleno de aprendizajes, sacrificios y sueños que hoy comienzan a tomar forma.

Ashly P.

Agradecimientos

Agradecemos enormemente a *Dios*, primeramente, por ser guía en nuestro camino, por brindarnos la fortaleza en los momentos de dificultad y por permitirnos culminar esta etapa tan importante de nuestra vida.

A la *Universidad Industrial de Santander*, nuestra alma mater, por abrirnos sus puertas y brindarnos la oportunidad de cumplir un sueño. A sus docentes, instalaciones y a todas las personas que, desde sus diferentes roles, hicieron posible nuestra formación académica y personal y contribuyeron de manera significativa a este logro.

A nuestras *familias*, por su amor y apoyo incondicional, por ser la base y motor en cada paso que damos. Gracias por creer en nosotras, por impulsarnos a seguir adelante y por acompañarnos en este proceso lleno de retos y aprendizajes.

A nuestra directora de tesis, la *PhD Jenny Patricia Acevedo Rincón*, por creer en nosotras desde el inicio de nuestra formación, por brindarnos su confianza, orientarnos en cada paso de este proceso y por ver siempre un potencial de crecimiento personal y profesional en nosotras. Su acompañamiento, compromiso y calidad humana fueron fundamentales en este trabajo.

Al semillero *STEAM+H* por ser un espacio fundamental en la investigación, por inculcarnos el amor a investigar desde los primeros momentos de la carrera y por brindarnos la oportunidad de participar en eventos académicos a nivel nacional e internacional.

Por último, agradecemos a las profesoras que hicieron posible el desarrollo de este trabajo por su tiempo, disposición y por compartir sus conocimientos con generosidad, aportando a la culminación de esta etapa.

Natalia P. & Ashly P.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	12
1. El Problema de Investigación	13
1.1. Descripción y Planteamiento del Problema	13
1.2. Justificación	17
1.3. Objetivos	19
2. Referentes Teóricos y Conceptuales	20
2.1. Antecedentes	20
2.2. El Modelo Teórico MTSK.....	26
2.3. La Orientación Espacial	33
3. Aproximación Metodológica	34
3.1. Diseño Metodológico.....	35
3.2. Población.....	41
3.3. Aspectos éticos.....	42
4. Análisis de Resultados	44
4.1. Conocimiento de la Enseñanza de las Matemáticas (KMT)	44
4.1.1. Teorías de Enseñanza de la Orientación Espacial.....	45

4.1.2. Recursos Didácticos Físicos y Digitales Utilizados en la Enseñanza de la Orientación Espacial	49
4.1.3. Estrategias, Técnicas, Tareas y Ejemplos Utilizados en la Enseñanza de la Orientación Espacial	52
4.2. Conocimiento de las Características del Aprendizaje de las Matemáticas (KFLM)	54
4.2.1. Teorías de Aprendizaje de la Orientación Espacial	55
4.2.2 Fortalezas y Debilidades en el Aprendizaje de la Orientación Espacial.....	57
4.2.3. Formas de Interacción del Estudiante con el Contenido Espacial	60
4.2.4. Aspectos Emocionales en el Aprendizaje de la Orientación Espacial	62
4.3. Conocimiento de los Estándares de Aprendizaje de las Matemáticas (KMLS)	65
4.3.1. Resultados de Aprendizaje Esperados	65
4.3.2. Nivel de Desarrollo Conceptual o Procedimental Esperado en la Orientación Espacial....	69
4.3.3. Secuenciación con Temas Anteriores y Posteriores en la Orientación Espacial	71
5. Conclusiones	73
Referencias Bibliográficas	78
Apéndices.....	85

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Fases metodológicas	40
Tabla 2. Características de la población.....	42

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Mapa de resultados a partir de la búsqueda en Scopus AI	22
Figura 2. Modelo del Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas	28
Figura 3. Representación fases de la investigación	36
Figura 4. Instrumento matriz de registro Excel	37

Lista de Apéndices

	Pág.
Apéndice A. Instrumento de caracterización de la población	85
Apéndice B. Instrumento cuestionario	86
Apéndice C. Matriz de registro	87
Apéndice D. Consentimiento informado.....	89
Apéndice E. Respuestas de profesores del sector público urbano	90
Apéndice F. Respuestas de profesores del sector público rural	98
Apéndice G. Ficha técnica de pasantía	103

Resumen

Título: Caracterización del Conocimiento Matemático y su Enseñanza: Concepciones y Creencias Docentes Sobre la Orientación Espacial en Educación Básica Primaria *

Autor: Natalia Patiño Ramírez, Ashly Karolyna Puello Zuleta **

Palabras Clave: Concepciones y Creencias, Educación Básica Primaria, Modelo MTSK, Orientación Espacial, Profesores.

Descripción: La presente investigación emerge de la necesidad de conocer sobre las concepciones y creencias que tienen los profesores al momento de enseñar orientación espacial en primaria. Por esta razón, se caracterizó el conocimiento geométrico- espacial y su enseñanza contribuyendo a la formación de profesores en primer ciclo de grados. Para ello se orientó la investigación dentro de un enfoque cualitativo entorno a un paradigma interpretativo. Inicialmente se realizó una aproximación teórica de las concepciones y creencias, así como una aproximación empírica mediante la selección de la muestra conformada por profesores que participaron en un *Online Focus Group* y la recolección de información a partir de una entrevista semiestructurada de manera virtual. De igual forma, para la ejecución y análisis de la información, se seleccionan categorías y subcategorías relacionadas con el Modelo Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas (MTSK, por sus siglas en inglés), se ejecutó un análisis anidado de las respuestas verbales, utilizando la aplicación *Read AI*. Finalmente, los resultados se presentan en un informe final. Los análisis demuestran como las concepciones y creencias del profesor atribuyen de manera significativa o no en la dificultad o facilidad para enseñar en el área de Matemáticas, también que la aplicación de la orientación espacial en contextos cotidianos no siempre se articula de manera explícita con los estándares establecidos y los profesores comprenden la incidencia de los aspectos emocionales en el aprendizaje, al considerar que un clima positivo normas claras, que atiendan los intereses de los estudiantes, favorecen su participación y disposición para aprender.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. Directora: Jenny Patricia Acevedo Rincón. Doctora en Educación

Abstract

Title: Characterization of Mathematical Knowledge and its Teaching: Teachers' Conceptions and Beliefs About Spatial Orientation in Primary Education *

Author: Natalia Patiño Ramírez, Ashly Karolyna Puello Zuleta*

Key Words: Concepts and Beliefs, Basic Primary Education, MTSK Model, Spatial Orientation, Teachers

Description: This research arises from the need to understand the conceptions and beliefs that primary school teachers hold when teaching spatial orientation. For this reason, geometric-spatial knowledge and its teaching were characterized, contributing to teacher education in the first cycle of primary grades. To achieve this objective, the study was framed within a mixed-methods approach under an interpretative paradigm. Initially, a theoretical review of conceptions and beliefs was conducted, followed by an empirical approach through the selection of a sample composed of teachers who participated in an Online Focus Group. Data were collected through a virtual semi-structured interview. For the implementation and analysis of the information, categories and subcategories related to the Mathematics Teacher's Specialized Knowledge Model (MTSK) were selected. A nested analysis of verbal responses was carried out using the Read AI application. Finally, the results are presented in a final report. The findings show how teachers' conceptions and beliefs significantly influence the difficulty or ease of teaching Mathematics. They also reveal that the application of spatial orientation in everyday contexts does not always explicitly align with established standards, and that teachers understand the impact of emotional factors on learning, as they believe that a positive, clear rules that address students' interests promote participation and a willingness to learn.

* Degree Work

** Faculty of Humanities. School of Education. Director: Jenny Patricia Acevedo Rincón. Doctor of Education

Introducción

La creencias y concepciones de los profesores son un componente fundamental para la comprensión de las prácticas pedagógicas y las decisiones que se toman cada día en el aula. Estas decisiones influyen de manera significativa en la forma en la que se organiza la enseñanza y la interacción docente-estudiante. Específicamente en la Educación Matemática, estas creencias y concepciones según en el Modelo Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas (MTSK) determinan cuales son los saberes y competencias que un profesor debe tener para promover en los estudiantes razonamiento matemático y que sean capaces de representar, modelar y utilizar el conocimiento con precisión (Muñoz et al., 2015) es por esto que las concepciones y creencias inciden en la forma en la que un profesor aborda los contenidos, plantea las estrategias didácticas y promueve el aprendizaje. Esta investigación se dirige a partir de un paradigma interpretativo, con el propósito de caracterizar las concepciones y creencias de los profesores que enseñan matemática en el primer ciclo de grados, siendo de carácter subjetivo a partir de las experiencias docentes. Busca reconocer el conocimiento de los profesores sobre el pensamiento espacial en la Matemática e interpretar ese conocimiento que tienen a partir de las conductas y el discurso.

Este proyecto nace a partir de la necesidad de comprender que las prácticas pedagógicas no solo tratan de aplicar contenidos o metodologías, sino que están profundamente conectadas a la concepción y creencia del profesor. En el campo de la Educación Matemática, las concepciones y creencias sobre cómo se aprende matemática, la comprensión del espacio y la exploración en el aula repercuten directamente en las oportunidades del aprendizaje que se les brinda a los estudiantes. Interpretar estas concepciones, no solo permite describir prácticas, sino comprender

el sentido que los profesores atribuyen en su práctica pedagógica. Esto resulta fundamental para promover la reflexión crítica y la transformación de las practicas educativas. Esta investigación no solo aporta al campo teórico, sino también expone elementos que pueden incidir en la mejora de la enseñanza y en la construcción de experiencias de aprendizaje más significativas.

1. El Problema de Investigación

En este capítulo primero se desarrolla el problema de investigación, el cual presenta una problemática en la educación en Colombia como lo son las concepciones y creencias que tienen los profesores que enseñan orientación espacial en educación básica primaria; segundo se encuentra la pregunta problematizadora encargada de orientar la investigación; tercero se presenta la justificación donde se expone la importancia de la investigación, finalmente se plantean los objetivos de esta investigación demostrando sus alcances.

1.1. Descripción y Planteamiento del Problema

Aunque la educación se encuentra en actualización constante, la reglamentación permanece ambigua, provocando así vacíos en la práctica docente centrada en el uso de lápiz y papel lo que ocasiona que cada vez haya menos interés en los estudiantes obteniendo bajos resultados en pruebas nacionales e internacionales. Colombia en los resultados de las pruebas PISA 2022 evidenció una disminución en los puntajes obtenidos frente a la comparación con los puntajes de las pruebas en 2018, según lo reportado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2023).

A pesar de que la disminución no fue significativa, se espera que conforme avancen los años, los resultados sean cada vez mejores. Sin embargo, si se comparan los resultados de las tres áreas evaluadas (Lectura, Matemáticas y Ciencias), en el área de Matemáticas se evidenció la mayor variación negativa, siendo esta de menos ocho puntos frente a los resultados del año 2018, en comparación con las otras dos áreas (Lectura y Ciencias) disminuyendo solo tres y un punto respectivamente.

Las cifras de las pruebas PISA revelan una baja competencia en áreas como Matemáticas. De la misma manera, en las pruebas SABER aplicadas en el año 2023 (calendario A) del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES, 2024) se evidenció que el nivel de desempeño en el área de Matemáticas correspondiente al 93% se encuentra en los niveles 1, 2 y 3, siendo los dos primeros los que presentan más bajo rendimiento puntuando el 44%, mientras que solo 7% de todo el territorio nacional logró ubicarse en el nivel 4 (nivel superior).

A pesar de que la educación a nivel nacional se encuentra reglamentada desde diferentes estancias como el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y Ministerio de Educación Nacional (MEN), particularmente, en los Art. 19 Ley 115/1994, artículos 4 y 41 del decreto 1278 de 2002 se menciona que la función docente se caracteriza por procesos en donde el profesor tiene el *deber* de mejorar continuamente su práctica docente y, en consecuencia, garantizar un proceso sistemático de diagnóstico, planificación, ejecución y evaluación de todas las actividades académicas propuestas en el PEI.

Sin embargo, se evidencia que las prácticas en las escuelas siguen siendo iguales a cómo eran en el siglo XIX, es decir, en Colombia persiste la creencia de que la enseñanza solo se da al interior de las aulas, y que el conocimiento solo se encuentra en el docente y las bibliotecas

evidenciado una práctica del pasado cada vez más lejos de lo que debería ser una práctica pedagógica actual e innovadora (Parra y Galindo, 2016).

Especialmente en las prácticas de enseñanza de las Matemáticas, falta una articulación equilibrada entre los aspectos epistemológicos y pedagógicos, y posteriormente una aplicación diferenciada en las aulas de clase desde el análisis del aprendizaje (Gómez, 2018). Pese a que los procesos de formación docente de la actualidad se han concentrado en capacitaciones, numerosas reformas y procesos de fortalecimiento de la calidad educativa, incluso en temas tecnológicos de vanguardia, continúa siendo un gran desafío para el sistema educativo en un país como Colombia, en el que los resultados son cada vez tendientes a la baja a nivel nacional e internacional.

En Colombia, las Matemáticas no reciben el valor que merecen como pilar fundamental del desarrollo educativo y científico. De acuerdo con el MEN (2006) las Matemáticas del Siglo XXI requieren de herramientas que proporcionen al ciudadano desempeños eficientes para una formación crítica en la vida social y política, mediante una formación de estudiantes *matemáticamente competentes* desarrollando en ellos habilidades científicas, tecnológicas, lingüísticas y ciudadanas (2006, p. 48). Esto significa que los profesores deben encaminar a los estudiantes a desarrollar competencias más amplias y útiles. Sin embargo, las prácticas de enseñanza de las matemáticas siguen siendo objeto de investigación para el campo de la educación matemática, frente a procesos de aprendizaje en la comprensión y aplicabilidad de sus conceptos en la vida de los estudiantes.

De acuerdo con García (2014) uno de los problemas que se presentan en el aula de clase es la forma de comunicar contenidos matemáticos, lo que genera un aprendizaje memorístico, desordenado y sin relación con la vida cotidiana, como el uso limitado de material didáctico, pues

en su mayoría no se hacen fuera de las fichas; perdiendo la oportunidad de actividades que sustituyan lo común y otorgue experiencias más placenteras. Por ejemplo, en la enseñanza del pensamiento espacial y los sistemas geométricos entendidos como la suma de todas las cogniciones utilizadas para construir representaciones mentales de objetos espaciales y sus transformaciones.

Dentro de esta problemática, surge una dificultad específicamente en la orientación espacial como parte del desarrollo del pensamiento espacial en educación básica primaria. Autores como Neyra et al. (2019) plantean que “La orientación espacial es considerada como la destreza de poder identificar tanto el cuerpo mismo, como objetos en el espacio a través de localizaciones y posiciones como: cerca-lejos, arriba-abajo, derecha-izquierda” (p. 193). Asimismo, Zapateiro et al. (2018) afirman que la orientación espacial “es la competencia que involucra establecer diferentes posiciones en el espacio y operar con ellas; incluye la propia posición y sus movimientos” (p. 123).

Frente a la comparación de ambos conceptos de orientación espacial, prevalecen concepciones y creencias docentes que se reflejan directamente en sus planeaciones de clase. Lo anterior implica que para la resolución de problemas geométricos es necesario desarrollar esta habilidad, pues se evidencia una falta en su desarrollo desde una edad temprana cuando los estudiantes presentan dificultades típicas y confusión al reconocer con precisión conceptos como derecha e izquierda.

Este problema se profundiza aún más en la vida cotidiana de los estudiantes. Unas de las limitaciones más frecuentes son la motricidad gruesa (correr, saltar, caminar, etc.), localizar un lugar y comprender mapas. A pesar de los lineamientos establecidos por el MEN, persiste una desconexión visible entre lo planteado en el currículo y la forma en que los docentes abordan la

enseñanza de la orientación espacial en el aula. Ante esta realidad, es fundamental formular la pregunta de investigación:

¿Cuáles son las concepciones y creencias sobre la orientación espacial y su enseñanza en los profesores de educación básica primaria?

1.2. Justificación

Considerando la relación entre las competencias matemáticas de los docentes y sus prácticas en el aula, se hace necesario comprender los desafíos que enfrentan al momento de enseñar pensamiento espacial, a partir de la comprensión de las concepciones y creencias sobre este pensamiento y su integración en las prácticas pedagógicas, es por ello que se hace prioritario revisar el conocimiento didáctico que los profesores poseen para abordar el pensamiento espacial con sus estudiantes en educación básica primaria.

Este pensamiento es esencial para el desarrollo de habilidades tales como: representar el espacio circundante, establecer relaciones espaciales, reconocer y aplicar traslaciones y giros sobre una figura, relacionar dirección, distancia y posición en el espacio, tal como lo mencionan los Estándares Básicos de Competencia (EBC) de matemáticas para el primer ciclo de grados (MEN, 2006). Competencias básicas que permiten que, al finalizar el segundo ciclo de grado, los estudiantes logren describir relaciones espaciales.

De acuerdo con el currículo de formación de profesores de educación básica en Colombia, se deduce que los profesores se forman en diferentes áreas, incluidas las matemáticas, por ser un área obligatoria y fundamental conforme la Ley General de Educación (Congreso de la República de Colombia, 1994, Artículo 23). Pese a las orientaciones de esta área por parte del MEN, todavía

persisten obstáculos a la hora de enseñar dichas competencias, las cuales pueden estar relacionados con algunos elementos ‘*débiles*’ presentes en el saber del profesor (INEE, 2019). En consecuencia, una de las principales funciones de la formación del profesor de matemáticas, sería la transformación del conocimiento necesario que contribuya a su práctica (Pinto & González, 2008). No obstante, para los profesores presenta dificultad el definir conexiones entre el saber que usa para enseñar con las representaciones, y, por tanto, guiar los procesos de aprendizaje de los estudiantes en el aula.

El MEN (2006) resalta la necesidad de tejer elementos de aprendizaje a partir de la integración de contextos de la vida cotidiana que permitan ir hacia las matemáticas formales con situaciones propias de las experiencias de los estudiantes. Así, la importancia de abordar esta problemática radica en que la orientación espacial, como parte del desarrollo del pensamiento espacial en educación básica primaria, no solo es clave para el desarrollo de las competencias geométricas, sino también para la resolución de problemas y la interpretación del entorno. Son diversos los aspectos señalados en la literatura que contribuyen al desarrollo de la orientación espacial. Por ejemplo, permite que el individuo se ubique con relación a otros y a objetos, o se sitúe en relación con su propio cuerpo (Sánchez, 2011). Asimismo, la orientación espacial permite localizar el propio cuerpo en relación con la posición de los objetos, a su vez posicionar elementos en función de su propia posición (Catañer y Camerino, 2001). Esto evidencia que los profesores deben implementar experiencias de aprendizaje que desarrollen la orientación espacial. Por ello, esta investigación es importante, ya que: (i) contribuye al análisis del conocimiento especializado del profesor que enseña matemáticas, además, (ii) permite identificar necesidades de formación docente relacionados con la enseñanza del pensamiento espacial, particularmente, frente al

desarrollo de la orientación espacial, (iii) posibilita el diseño de propuestas que fortalezcan sus prácticas pedagógicas y que, finalmente, (iv) favorece a los estudiantes con una mejor enseñanza.

1.3. Objetivos

Esta investigación tiene por objetivo general: *caracterizar el conocimiento geométrico-espacial y su enseñanza a partir de las concepciones y creencias sobre la orientación espacial en las profesoras de Educación Básica Primaria, contribuyendo a la formación de profesores de primer ciclo de grados*. Para esto se pretende lograr los siguientes objetivos específicos:

- Reconocer el conocimiento especializado del profesor que enseña matemáticas a partir de las creencias y concepciones frente a las fenomenologías de los contenidos, propiedades y fundamentos, registros de representación, definiciones y procedimientos contribuyendo a la formación de profesores de primer ciclo de grados.
- Interpretar el conocimiento especializado del profesor que enseña matemáticas a partir de las creencias y concepciones frente a las teorías personales e institucionalizadas de enseñanza, conocimientos de recursos materiales y virtuales y conocimiento de las estrategias, técnicas, ejemplos y tareas para la enseñanza del contenido matemático, para la reflexión sobre las prácticas de aula en primer ciclo de grados.
- Describir el conocimiento especializado del profesor que enseña matemáticas a partir de las creencias y concepciones frente a las teorías de aprendizaje matemático, las fortalezas y debilidades en el aprendizaje matemático, las formas de interacción de los alumnos con el contenido y los aspectos emocionales del aprendizaje de las matemáticas, para la mejora de las prácticas docentes en primer ciclo de grados.

- Analizar el conocimiento especializado del profesor que enseña matemáticas a partir de las creencias y concepciones frente a los resultados de aprendizaje esperado, el nivel de desarrollo conceptual o procedimental y la secuenciación de los temas, para el fortalecimiento de las prácticas de enseñanza en primer ciclo de grados.

2. Referentes Teóricos y Conceptuales

En este capítulo se fundamentan la aproximación teórica y conceptual que rige la investigación. En una primera parte, se enfoca en la revisión de la literatura existente en el campo de la Enseñanza de las Matemáticas, donde se destacan los hallazgos en estudios previos, los cuales contribuyen en el desarrollo y análisis de la investigación frente a las *concepciones y creencias docentes en orientación espacial*.

Por otra parte, se desarrolla el marco conceptual de la investigación, que fundamenta los elementos teóricos más relevantes para el análisis de los datos.

2.1. Antecedentes

Este apartado se estructura en investigaciones relacionadas con propuestas didácticas, concepciones y creencias docentes alrededor de la enseñanza de la orientación espacial, razón por lo cual, es pertinente revisar referentes que estudian esta área del conocimiento en educación básica primaria.

La consolidación de los antecedentes se hizo a través de consultas en la base de datos Scopus AI y Repositorios Institucionales. Las categorías de búsqueda se establecieron a partir de términos que resultan significativos para el presente proyecto de investigación, tales son:

“concepciones y creencias”, “docentes”, “educación básica primaria”, “enseñanza” y “orientación espacial”.

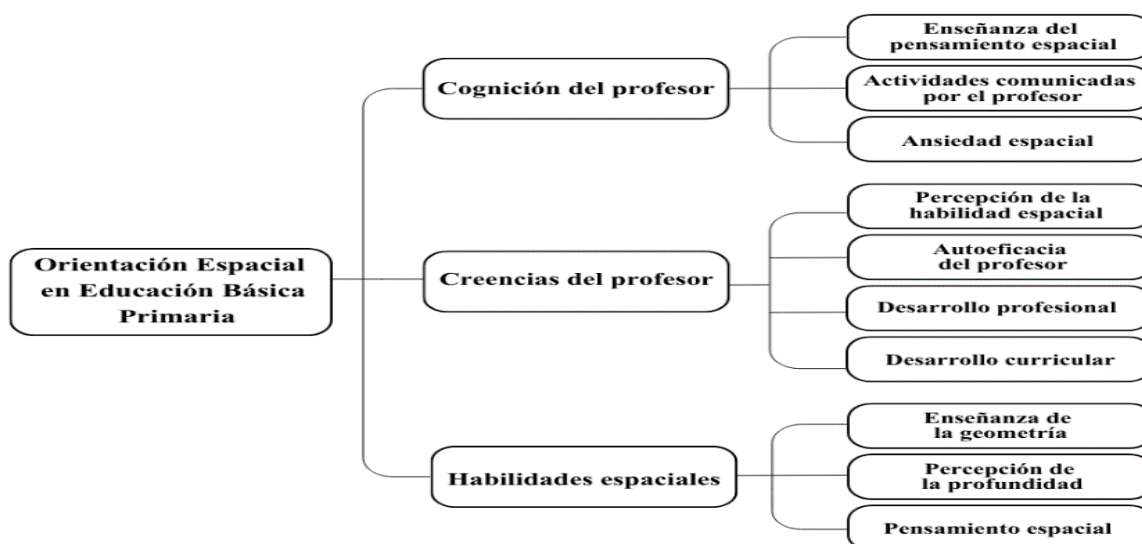
En este sentido, con la combinación de los términos significativos y limitándolos al idioma inglés, dio como resultado la siguiente fórmula de búsqueda:

“spatial orientation” OR “spatial awareness” OR “spatial skills” OR “spatial reasoning”) AND (“teaching beliefs” OR “educational beliefs” OR “teacher attitudes” OR “pedagogical beliefs”) AND (“elementary school” OR “primary education” OR “primary school” OR “grade school”) AND (“teachers” OR “instructors” OR “educators” OR “facilitators”).

Como resultado, las investigaciones consultadas se establecen tres categorías (Figura 1) las cuales permiten orientar la comprensión del estudio: *Teacher cognition*, *Spatial skill* y *Teacher belief*.

Figura 1.

Mapa de resultados a partir de la búsqueda en Scopus AI



Nota: Elaborado por Napkin AI de esquema adaptado por Scopus AI (2026).

A continuación, se explicará cada una de las categorías y los resultados obtenidos.

En cuanto a la primera categoría *Cognición del profesor*, investigaciones recientes aportan una visión sobre lo que sabe y piensa el profesor, integra las subcategorías *enseñanza del pensamiento espacial* que trata sobre la relevancia que los profesores atribuyen a las habilidades espaciales; *actividades comunicadas por el profesor* como las estrategias usadas para mejorar la interacción, dar instrucciones claras y mejorar el aprendizaje de los estudiantes y *ansiedad espacial* como la autoeficacia de los profesores frente a la enseñanza de las matemáticas.

El *pensamiento espacial* puede ocurrir como un proceso mental interno que puede usar representaciones externas para apoyarlo. En términos generales, para la enseñanza del pensamiento espacial no se toma este último como algo macro sino como una temática dentro de otras áreas (Pilato et al., 2023), por ejemplo, las habilidades espaciales de los docentes de primaria están

relacionados positivamente con sus preferencias por usar practicas pedagógicas espaciales al enseñar ciencias (Rocha et al., 2025), incluso la cognición y afecto de los docentes influye en la toma de decisiones acerca de la enseñanza del pensamiento espacial (Rocha et al., 2025).

Por su parte, los profesores consideran importante promover con sus actividades el desarrollo de habilidades de pensamiento espacial (Pilato et al., 2023). En cuanto a las *actividades comunicadas* por el profesor se encuentran dibujar o diseñar mapas para fomentar estas habilidades en los estudiantes (Pilato et al., 2023; Hawes et al., 2023) así mismo tareas espaciales como jugar con juguetes de construcción, videojuegos o rompecabezas desarrollan habilidades más fuertes (Rocha et al., 2025). A diferencia de lo anterior, otros autores consideran que las iniciativas en el aula para mejorar las matemáticas mediante la instrucción espacial podrían ser más eficaces en las oportunidades de aprendizaje práctico (Hawes et al., 2023).

Por otro lado, se desarrolla la *ansiedad espacial*, ya que si esta se encuentra presente en los profesores da como resultado que los estudiantes puedan o no desarrollar habilidades espaciales (Pilato et al., 2023). Los profesores con mayor ansiedad espacial utilizan comúnmente actividades espaciales informales en el aula, quizás porque estas no requieren respuestas claras, sino que son más creativas, por ende, seleccionan actividades espaciales menos efectivas y las implementan de la misma manera lo que limita las oportunidades de mejora en comparación a los profesores con baja ansiedad espacial. (Gilligan-Lee et al., 2023; Gagnier et al., 2022). No obstante, para Rocha (2025) no existe una relación entre las habilidades espaciales de los profesores con la ansiedad espacial.

En cuanto a la segunda categoría, *Creencias del profesor* orientadas a analizar aquello que el profesor considera verdadero incluye las subcategorías *percepción de la habilidad espacial*

relacionada con las prácticas de enseñanza y el aprendizaje espacial de los estudiantes; *autoeficacia del profesor* enfocada a que una mayor eficacia se asocia con una mejor efectividad instructiva; *desarrollo profesional* alineado con las necesidades y contextos y *desarrollo curricular* exponiendo cómo la orientación espacial se presenta en los Estándares Básicos de Competencias.

Respecto a las comparaciones entre las características de los docentes se revelaron asociaciones positivas entre los años de experiencia docente y las *percepciones (y creencias) de la habilidad espacial* para los estudiantes, esto indica que los docentes que han enseñado durante más tiempo tenían más probabilidades de calificar el pensamiento espacial como importante en todas las edades y, en particular, más importante para los grados inferiores (Gagnier et al., 2022). En contraste, en cuanto al desarrollo profesional, los años de experiencia docente, los diferentes niveles de experiencia y la exposición a una variedad de currículos a lo largo de los años se considera que esto no afecta significativamente el uso de actividades espaciales (Gilligan-Lee et al., 2023).

Aunque el desarrollo de las habilidades espaciales no ha sido enfoque clave en los currículos, aun así, las actividades espaciales se utilizan con frecuencia en el aula debido a que muchos educadores reconocen intuitivamente el valor de las habilidades espaciales de los niños (Gilligan-Lee et al., 2023), así, la '*espacialización*' del currículo de matemáticas consiste en tomar contenido matemático de naturaleza espacial y usarlo en los estudiantes como un entrenamiento natural para desarrollar habilidades matemáticas, por ende, la mayor fortaleza de este enfoque es la conexión entre el contenido del entrenamiento espacial y su aplicabilidad a los estándares (Hawes et al., 2023).

Por su parte, la *autoeficacia del profesor* es fundamental para la discusión de cómo las percepciones y creencias de los docentes pueden afectar en la enseñanza de la orientación espacial de los estudiantes, ya que la autoeficacia docente influye en la capacidad para cumplir con las expectativas y reconocer la importancia de su intervención, pues quienes creen que esta será exitosa son quienes poseen habilidades y conocimientos necesarios para enseñar con éxito (Gagnier et al., 2022).

En cuanto a la tercera categoría, *Habilidades espaciales* relacionada con las habilidades que posee el profesor para la enseñanza de la orientación espacial, agrupa las subcategorías *enseñanza de la geometría* como las prácticas que orientan el proceso de enseñanza de los contenidos geométricos en el aula; *percepción de la profundidad* que se refiere a la capacidad visual para interpretar la distancia y tridimensionalidad de los objetos en el entorno y *pensamiento espacial* como la capacidad de visualizar y manipular objetos en el espacio. Además, diferentes enfoques respecto al pensamiento espacial muestran diversas habilidades, como la codificación y la manipulación mental de las formas y ubicaciones de los objetos, sus relaciones entre sí, las trayectorias que siguen al moverse y las que seguimos al movernos (Uttal et al., 2024).

Para la enseñanza de la geometría, las actividades espaciales deben ser adecuadas a los grupos de edad, tal es el caso del uso de bloques de construcción y libros ilustrados, que son más apropiados en los primeros años, mientras que los tangrams y las herramientas de rotación 3D son mejores en grupos de mayor edad (Gilligan-Lee et al., 2023). En consecuencia, se desarrolla la capacidad espacial de los estudiantes en diversas disciplinas y estas habilidades son maleables y pueden mejorar con la práctica (Rocha et al., 2015; Hawes et al., 2023).

Finalmente, los modelos tridimensionales pueden ser de gran ayuda en la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, por ejemplo, en torno a la percepción, es mucho más fácil imaginar y representar diferentes vistas de un sólido cuando se aprecia sus características formales, como resultado, el uso adecuado de las ayudas visuales espaciales puede resultar en una visión espacial interna que posibilita la imaginación individual de las relaciones espaciales (Nagy-Kondor, 2016).

En síntesis, la relación entre las habilidades espaciales y las creencias y concepciones del profesor de primaria es significativa, ya que influyen en la eficacia de las intervenciones dirigidas a desarrollar la orientación espacial en primaria.

2.2. El Modelo Teórico MTSK

Este proyecto se fundamenta en el modelo *Mathematics Teaching Specialiced Knowledge* (MTSK). Este modelo de conocimiento aparece como un avance en los estudios propuestos por Shulman (1986) donde planteó la existencia de un conocimiento exclusivo de los profesores que los orientaba sobre la toma de decisiones en la enseñanza de las matemáticas. Este autor propuso la existencia de dos dominios nombrados como conocimiento del contenido y conocimiento didáctico del contenido.

Sin embargo, Ball et al. (2008) tomó como referencias los dominios mencionados anteriormente y presentó una adaptación para analizar y comprender el conocimiento de los profesores relacionado con la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, llamado Conocimiento Matemático para la Enseñanza (MKT). No obstante, al ubicar otro conocimiento sobre un solo subdominio los autores presentaron dificultades, así el equipo del Seminario de Investigación en

Didáctica de la Matemática (SIDM) presentó el modelo denominado Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas (MTSK) tomando de base el MKT y otros modelos.

El modelo teórico del MTSK se enfoca en el conocimiento profesional que necesita y usa el profesor para explicar y comprender la naturaleza de las matemáticas, intentado “identificar qué necesita conocer un profesor de matemáticas para llevar a sus alumnos a razonar, argumentar, conjeturar, refutar, representar, modelizar y hacer uso con significado del conocimiento matemático” (Muñoz et al., 2015, p. 22). Esto es, la forma en el que el profesor usa en diferentes situaciones el conocimiento matemático que posee para lograr que los estudiantes sean *matemáticamente competentes*[†] y a su vez, es un elemento clave para el buen desempeño del profesor.

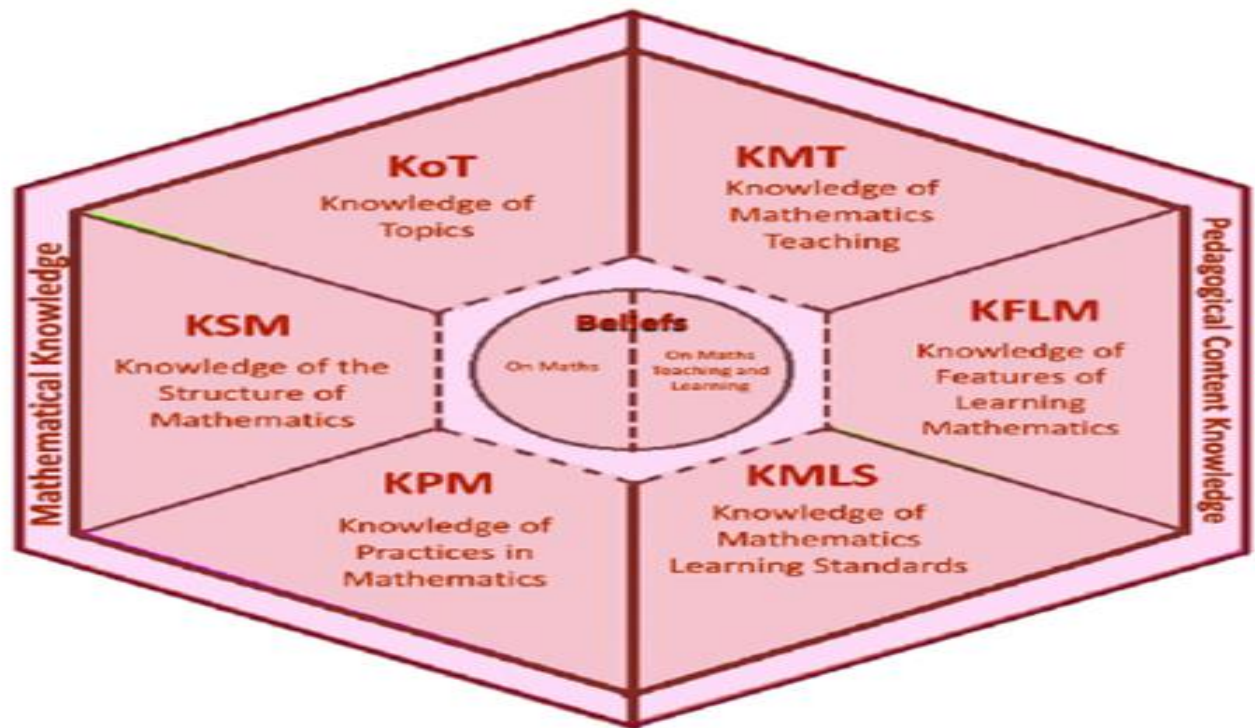
En consecuencia, Carrillo et al. (2014)[‡] consideran que el modelo MTSK (Figura 2) es constituido por dos dominios de conocimiento: el *Mathematical Knowledge* (MK) y el *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), los cuales están compuestos por subdominios y categorías.

[†] Matemáticamente competente está íntimamente relacionado con los fines de la educación matemática de todos los niveles educativos (MEN, 2006).

[‡] En el año 2014 se desarrolló la primera versión del modelo, y fue hasta 2018 cuando este se completó con todas las categorías.

Figura 2.

Modelo del Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas



Nota. El gráfico representa el Modelo MTSK junto a cada uno de sus subdominios. Carrillo et al. (2018).

El dominio del Conocimiento Matemático (MK, por sus siglas en inglés) como afirma Carrillo et al. (2018) representa una red que integra los conocimientos para comprender la naturaleza de las matemáticas, la razón y el origen de los procedimientos matemáticos que usa o puede usar el profesor en la enseñanza. En consecuencia, el conocimiento matemático se subdivide en tres subdominios, *Knowledge of Topics* (KoT), *Knowledge of the Structure of Mathematics* (KSM) y *Knowledge of Practices in Mathematics* (KPM).

Es así como, el subdominio del conocimiento de los temas (KoT, por sus siglas en inglés), se compone de acuerdo con Flores et al. (2014) del conocimiento de la matemática como disciplina y de la matemática escolar, en el que se describen los conocimientos de un profesor sobre el *qué* y *de qué manera* conoce los contenidos matemáticos que enseña y sus conexiones. Comprende los conocimientos sobre los significados de los contenidos, los fenómenos, la aplicación del contenido, definiciones y representaciones gráficas de los conceptos, propiedades y su fundamentación, la forma de representaciones y el procedimiento de los contenidos.

El KoT se manifiesta en cinco categorías mencionadas por Flores et al. (2014) la *fenomenología* que trata sobre el uso y aplicación de los contenidos matemáticos; las *definiciones*, *propiedades* y *fundamentos* atribuibles a un tema particular que integra el uso de las propiedades, reglas de los contenidos y el conocimiento que el profesor posee sobre esto; los *registros de representación*, que abarca sobre las formas gráficas, verbales, numéricas, analíticas, etc., que representa un contenido; los *significados*, como el conocimiento del profesor sobre las *propiedades* específicas que definen un contenido y *procedimientos*, que consiste sobre el conocimiento del profesor y las reglas convencionales y alternativas que usa para responder a preguntas de los estudiantes.

Por otra parte, el subdominio (KSM, por sus siglas en inglés) consta de las conexiones interconceptuales y del conocimiento que tiene el profesor sobre estas. Martínez et al. (2011) mencionan que abarca una red de conexiones entre contenidos matemáticos, que puede ser de manera secuencial o relacionados con otras áreas. Se contemplan cuatro categorías de conexiones mencionadas por Flores et al. (2014). Estas son: las *conexiones basadas en el incremento de complejidad* que consta de la relación entre los contenidos que ya han sido enseñados con los

posteriores; las *conexiones basadas en la simplificación* en la que se relacionan los contenidos anteriores con los que se están enseñando; las *conexiones transversales*, como la conexión entre contenidos comunes con contenidos de otros tipos y las *conexiones auxiliares* las cuales se crean con contenidos a parte del que se enseña.

Por último, el subdominio KPM (por sus siglas en inglés) de acuerdo con Flores et al. (2014) incluye el conocimiento de un profesor sobre cómo generar conocimiento matemático mientras lo usa para demostrar, validar y justificar las matemáticas. De acuerdo con Delgado (2020) este subdominio se compone de cuatro categorías: el *conocimiento de la práctica de demostrar* como el conocimiento de los métodos y los diferentes tipos de demostraciones para la afirmación de las matemáticas; el *conocimiento de la práctica de definir* como la manera en la que el profesor hace uso de su conocimiento para conceptualizar; el *conocimiento de práctica de resolver problemas* como las estrategias usadas por el profesor para la solución de problemas y el *conocimiento del papel del lenguaje matemático* como el uso del lenguaje natural es usado por el profesor para movilizar el lenguaje propio de la disciplina.

Y, por otro lado, el conocimiento pedagógico del contenido (PCK, por sus siglas en inglés) que se basa en la forma de ahondar las matemáticas cuando se tiene la intención de enseñanza y aprendizaje (Vasco y Climent, 2018). A partir del segundo dominio se desprenden los tres subdominios: *Knowledge of Mathematics Teaching* (KMT), *Knowledge of Features of Learning* (KFLM) y *Knowledge of Mathematics Learning Standards* (KMLS).

Inicialmente, el subdominio del Conocimiento de la enseñanza de las matemáticas (KMT) se enfoca en las habilidades que posee el profesor al momento de usar estrategias conceptuales y pedagógicas para el ejercicio de enseñanza (Delgado y Zakaryan, 2019; Montes y Carrillo, 2017).

Dentro de este subdominio se reconocen tres categorías del conocimiento propuestas por Flores et al. (2014): las *teorías formales de la enseñanza de las matemáticas* desde observaciones y reflexiones sobre sus actividades; el *uso de recursos didácticos físicos y digitales* basado en el conocimiento presente en la enseñanza de las matemáticas mediante tablero, libros de texto, softwares, etc., y el *uso de estrategias, técnicas, tareas y ejemplos* que incluye el conocimiento del profesor para ofrecer actividades.

En cuanto al subdominio del conocimiento de las características de aprendizaje de las matemáticas (KFLM) implica que el docente entienda los procesos de aprendizaje de los estudiantes según las temáticas abordadas. Escudero y Carrillo (2020) abordan cuatro categorías que componen este subdominio, *las teorías de aprendizaje matemático* proveniente de la experiencia del profesor para conocer teorías del desarrollo cognitivo de los estudiantes; *las fortalezas y debilidades en el aprendizaje matemático* que se refiere al conocimiento erróneo de los estudiantes sobre un contenido matemático aún conocido por el profesor; *las formas de interacción de los alumnos con el contenido matemático* incluye el conocimiento del profesor acerca de estrategias para la construcción del conocimiento matemático y los *aspectos emocionales del aprendizaje de las matemáticas* relacionado con los intereses y expectativas que presentan los estudiantes sobre dicho contenido matemático y el conocimiento del profesor respecto a esto.

Y, por último, el conocimiento de los estándares de aprendizaje de las matemáticas (KMLS) que corresponde al conocimiento que presenta el profesor según los resultados que espera tengan los estudiantes en un grado determinado, con un nivel de profundización correspondiente a los estándares e indicadores nacionales e incluso internacionales de aprendizaje (Rojas y Flores, 2022). Se organiza en las tres categorías presentadas por Flores et al. (2014) las cuales son: los

resultados de aprendizaje esperado a partir del conocimiento del profesor sobre los contenidos a desarrollar por los estudiantes; *nivel de desarrollo conceptual o procedimental* esperado corresponde a la profundidad del profesor para abordar un contenido matemático de acuerdo con un grado o grupo de grados determinados, y, *secuenciación de los temas* relacionado con el conocimiento del profesor sobre ideas, presaberes y conocimiento que tiene un estudiante acerca de un contenido matemático a desarrollar.

Los autores mencionados, también consideran en el centro del modelo un tercer dominio centrado en la identidad docente, las concepciones y creencias del profesor sobre las matemáticas y su enseñanza. Estos aspectos son relevantes para la comprensión de las prácticas del profesor, porque integran las *Conceptions about Mathematics Teaching and Learning* (CMTL). Las concepciones sobre la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas (CMTL) para entender la caracterización del conocimiento que se pone en juego en la práctica de un profesor de educación básica primaria y cómo esta caracterización profundiza e interfiere en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas evidenciadas por el profesor.

Diversos autores como Bernal (2025), Thompson (1992), entre otros, han abordado las creencias y concepciones de los profesores como elementos esenciales. Principalmente, las creencias permiten al profesor: seleccionar tareas, trazar metas, enseñar un tema específico y reflexionar sobre como sus creencias le permiten tomar decisiones (Thompson, 1992), y, por tanto, estas influyen en sus acciones dentro y fuera del aula, mientras les permite transformar procesos de enseñanza (Kagan, 1992). No obstante, se considera que las creencias y concepciones se utilizan en el mismo sentido para describir el pensamiento del profesor (Pajares, 1992). A la final, “las creencias y concepciones no operan al margen del conocimiento profesional, sino hace parte

estructurante de los dominios del conocimiento matemático y del conocimiento didáctico del contenido” (Bernal, 2025, p. 180). A partir de lo anterior, se toman las creencias y concepciones no como un recurso aislado del MTSK, sino como una conexión directa entre los dominios del modelo teórico.

2.3. La Orientación Espacial

El pensamiento espacial y los sistemas geométricos son entendidos como “el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones materiales” (MEN, 1998, p.37). Esto es, el pensamiento espacial contempla las acciones del sujeto para: (i) interactuar con los objetos situados en el espacio, (ii) desarrollar variadas representaciones y, a través de la coordinación entre ellas, (iii) hacer acercamientos conceptuales que favorezcan la creación y manipulación de nuevas representaciones mentales.

Dentro del marco del pensamiento espacial, destaca la orientación espacial conceptualizada concebida como una destreza que permite identificar, localizar y posicionar el propio cuerpo y otros objetos en el espacio, en el que prevalecen principalmente el uso de los conceptos derecha e izquierda (Neyra, 2019). Además, se puede constituir en una competencia en la que se involucran las diferentes posiciones y movimientos que se pueden ocupar y realizar en el espacio (Zapateiro, 2018) y que les permite a las personas localizar y posicionar objetos o el propio cuerpo en un espacio específico (Castañer y Camerino, 2001) y ubicarse a sí mismos y a otros (Sánchez, 2011).

Anteriormente, durante los siglos XV y XVI, el artista Da Vinci propuso una visión del espacio que aún resulta significativa. La Matemática y la Geometría en Da Vinci constituían una

dinámica observable que analizaba el desplazamiento de un cuerpo en el espacio para adquirir dominio sobre el espacio y la naturaleza, con el fin de reproducirla (Vallejo, 2012). Además, para el artista abordar el espacio en una pintura constituía un proceso que principalmente se regía por operaciones mentales, que se encontraban en el interior del sujeto y que posteriormente se complementaban con la operación manual, para que estas llegaran a la perfección. Lo anterior evidencia como a pesar de los años transcurridos el término de espacio no ha cambiado, sino que se ha consolidado teóricamente. Un ejemplo claro de esto, son las múltiples inteligencias de la teoría de Howard Gardner (1995), quien considera la orientación espacial como una de sus inteligencias ya que maneja información para resolver problemas de ubicación, orientación y distribución.

La orientación espacial es parte del desarrollo del pensamiento espacial, el cual se encarga del desarrollo de los procesos cognitivos a través de la construcción y manipulación de las representaciones mentales de los objetos del espacio y sus relaciones. En concordancia con esto, el MEN (2006) resalta que las relaciones espaciales se componen de las interacciones del sujeto con objetos en diferentes situaciones en el espacio, mientras desarrollan nuevas representaciones mentales.

Para que lo anterior sea posible, se requiere conocer conceptos y propiedades del espacio físico y geométrico en torno a las acciones y sentidos del propio cuerpo. Cobra sentido para esta investigación, ya que se asume la orientación espacial como la capacidad de desplazarse y desplazar objetos en el espacio, que permite identificar la posición de sí mismo y la de otros en un punto específico y localizar dentro del espacio objetos, mientras se involucran diferentes movimientos del sujeto en el entorno.

3. Aproximación Metodológica

En este apartado se detalla cómo se llevará a cabo la metodología de esta investigación. La presente se enmarca en un enfoque cualitativo el cual permite construir una visión más detallada, dado que las técnicas de naturaleza cualitativa permiten ajustar y formular en diferentes momentos del proceso las preguntas de investigación (Sampieri y Mendoza, 2018). En esta investigación, las técnicas representan un análisis detallado de fuentes relevantes, dinámicas grupales en línea y organización sistemática, asegurando que la información pueda ser comunicada.

Además, su integración sistemática permite una visión completa del fenómeno (Chen, 2006), favoreciendo su interacción entre diferentes tipos de datos y perspectivas que no solo enriquece su interpretación, sino que potencia y amplía la riqueza del enfoque.

3.1. Diseño Metodológico

A partir de las concepciones y creencias, práctica profesional y construcciones que emergen de los conocimientos de los profesores de primaria, se logró la interpretación de las experiencias de las participantes. Por lo que es relevante en esta investigación adoptar un paradigma interpretativo dado que no busca hacer generalizaciones sino una descripción ideográfica (subjetiva), para comprender las reacciones de las personas estudiadas e interpretar los resultados producidos.

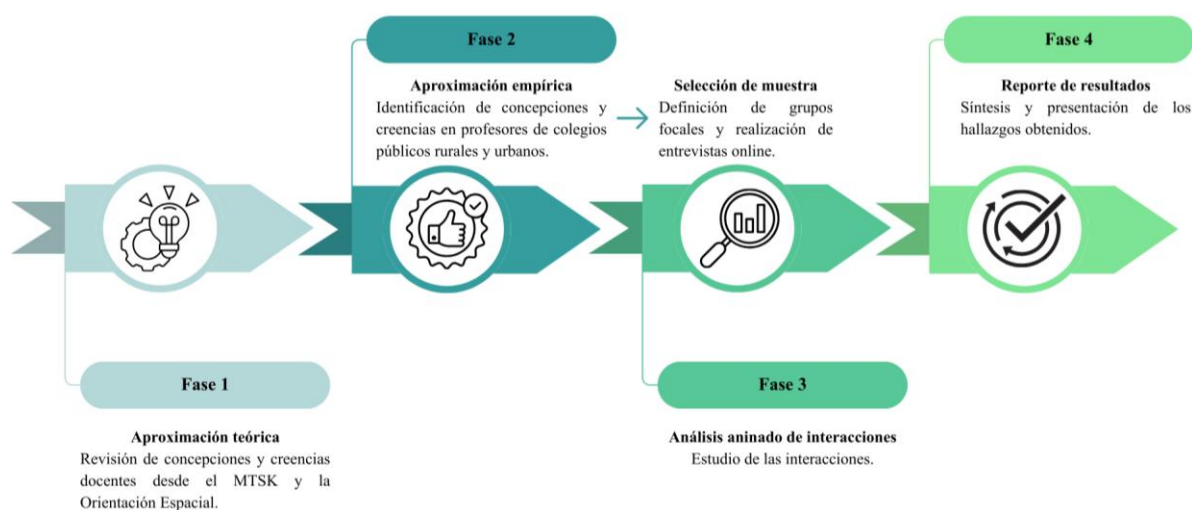
Además, en términos de complementariedad del paradigma investigativo, se proyecta incorporar una perspectiva descriptiva, ya que esta menciona explícitamente todos los datos que describen las conductas observadas en las personas y aquellas respuestas dadas. La cual permite detallar las concepciones y creencias a partir de la información recolectada caracterizando de

manera precisa lo expresado por los participantes (Creswell, 1994). Así, para esta investigación, el paradigma interpretativo permitirá analizar los datos recolectados sobre los puntos de vista de las profesoras que orientan su práctica. Complementariamente, la perspectiva descriptiva permite caracterizar los resultados de manera objetiva. En este sentido, el modelo MTSK ofrece los descriptores y las categorías teóricas necesarias para interpretar y describir ese conocimiento.

Con el propósito de obtener la información sobre las concepciones y creencias de los profesores, se desarrollan cuatro fases de investigación (Figura 3).

Figura 3.

Representación fases de la investigación



Nota: La grafica representa un proceso que empleó técnicas cualitativas en la recolección y análisis de datos

Fase 1. Aproximación teórica a concepciones y creencias. En la primera fase de investigación se lleva a cabo la construcción de los marcos y referentes teóricos y conceptuales a través de la técnica revisión documental que justifica la investigación y aporta un marco de los

conceptos y antecedentes que guían el estudio (Sampieri et al., 2014). Además, con el fin de sustentar el análisis del conocimiento especializado del profesor que enseña matemáticas dentro del modelo MTSK y la orientación espacial como elementos claves de esta investigación. Para ello se revisó literatura especializada a través de la matriz de registro (Figura 4).

Figura 4.

Instrumento matriz de registro Excel

Título	Año	Autor	Resumen	Objetivo	Metodología	Resultados y/o conclusiones	Referencia APA	URL

Nota: Para la selección de los datos de los antecedentes se identifican investigaciones centradas en análisis sobre a concepciones y creencias sobre la enseñanza de orientación espacial.

Los datos fueron registrados manualmente según los documentos utilizados. En las columnas de categorías, cada celda contiene un dato sobre las diferentes variables (Sampieri et al., 2014), se organizan y seleccionan los documentos pertinentes. Esta revisión resulta necesaria para guiar las fases posteriores.

Fase 2. Aproximación empírica a concepciones y creencias. El propósito de esta fase es delimitar la población en coherencia con los objetivos y obtener los datos para dicha población. Para ello se identificaron instituciones educativas de carácter público ubicadas en contextos

urbanos y rurales. A partir de esta población se selecciona la muestra a conveniencia de las investigadoras que conforma los *Online Focus Group*[§], las cuales se desarrollan de forma sincrónica en línea con los participantes (QuestionPro, 2025), integrado por cuatro profesoras que cumplen con los siguientes criterios: (i) profesores de primaria que tengan clases entre primer a tercer grado al momento de la realización de la entrevista, (ii) profesores que tengan clases en instituciones públicas rurales o urbanas, (iii) profesores que firmen consentimiento informado, y, por último, (iv), quienes asistan a la reunión programada.

Seguido de esto se realiza la caracterización de cada participante por medio del instrumento de caracterización de la población que describe los perfiles y características de los mismos (Sampieri y Mendoza, 2018) de acuerdo con la formación, experiencia docente, edad y grado en el que enseña matemáticas (Apéndice A). Estos grupos permiten generar espacios de diálogo a través de una entrevista semiestructurada (Apéndice B) que consiste en una reunión de un grupo pequeño en la que se intercambia información de un tema entre el entrevistador y los entrevistados (Hernández Sampieri, 2014).

En esta investigación se realiza específicamente una entrevista semiestructurada por medio de la plataforma ZOOM, en la que el entrevistador tiene la oportunidad de agregar preguntas adicionales con el fin de recolectar y ampliar la información (Hernández Sampieri, 2014). Para el registro de estas sesiones se utilizó la herramienta *Read AI* la cual es una herramienta de Inteligencia Artificial que transcribe y resume las reuniones para optimizar la productividad (Read

[§] Para efecto de los análisis del capítulo 4, se utilizará la cita OFG, refiriéndose a las respuestas obtenidas en la interacción con las participantes.

AI, 2025) con el propósito de transcribir de manera precisa las interacciones docentes frente a las preguntas sobre su enseñanza en orientación espacial.

Fase 3. Análisis anidado de interacciones. Se procede a la transcripción de las respuestas ofrecidas por las profesoras durante la reunión online empleando la herramienta Read AI, que permite obtener registros textuales precisos para construir una base de análisis riguroso. Este análisis se desarrolla de manera segmentada y consiste en separar un conjunto de datos en grupos o segmentos más pequeños, pero con una característica en común, que compartan rasgos similares con base en distintos criterios, como el comportamiento (QuestionPro, 2025). Utilizando el instrumento matriz de registro (Apéndice C) que consiste en columnas de categorías, en donde cada celda contiene un dato sobre las diferentes variables (Sampieri et al., 2014) se analizan intervenciones, argumentos, explicaciones, referencias conceptuales que permiten identificar significados contruidos por las profesoras según el modelo MTSK de acuerdo con el subdominio de creencias y concepciones.

Fase 4. Reporte de resultados. En la fase cuatro se elabora por medio de la técnica divulgación científica en la que se comunica conocimientos a un público en general (Sampieri y Mendoza, 2018) utilizando el instrumento de informe de resultados que presenta de manera clara y ordenada los hallazgos de una investigación (Sampieri y Mendoza, 2018) que constituye en la síntesis final de este estudio que proporciona bases sólidas para la discusión de esta investigación y la comprensión del conocimiento docente en matemáticas.

Dentro del desarrollo de esta investigación, se emplearon instrumentos y técnicas propios de una investigación cualitativa. A continuación, se proyecta la Tabla 1 donde se sintetiza el diseño metodológico.

Tabla 1.*Fases metodológicas*

Fase	Técnica	Instrumento	Descripción
Fase 1. Aproximación teórica a concepciones y creencias	Revisión documental	Matriz de registro	Organiza información extraída de la lectura de documentos (libros, antecedentes, artículos académicos, revistas, etc.)
Fase 2. Aproximación empírica a concepciones y creencias.	<i>Online Focus group</i>	Cuestionario de caracterización (Apéndice A)	Recolecta información sociodemográfica de los participantes con el fin de caracterizar la muestra
		Entrevista semiestructurada (Apéndice B)	Combina preguntas con la flexibilidad de profundizar según las respuestas de los participantes
		Read AI (https://www.read.ai/es)	Convierte reuniones online en transcripciones y análisis de interacción.
Fase 3. Análisis anidado de interacciones.	Reducción de datos	Matriz de registro (Apéndice C)	Análisis de la información y categorización de acuerdo con el subdominio de creencias y concepciones del MTSK
Fase 4. Reporte de resultados.	Divulgación científica	Informe	Discurso escrito que presenta el proceso de investigación

Nota: La tabla presenta cuatro fases metodológicas, desde la aproximación teórica y empírica hasta el análisis y reporte de resultados. Cada fase se presenta mediante sus respectivas técnicas, instrumentos y descripciones.

3.2. Población

La población estuvo conformada por profesoras pertenecientes a instituciones educativas de carácter público, ubicadas en contextos urbanos y rurales. En ese sentido, la muestra quedó constituida por cuatro profesoras distribuidas de la siguiente manera: dos vinculadas a instituciones del contexto urbano de ciudad de Bucaramanga, Santander y dos pertenecientes a instituciones del contexto rural de Trinidad, Casanare.

La profesora A es Licenciada en Educación Preescolar, especialista en gerencia educacional y magister en tecnología educativa, y cuenta con 12 años de experiencia en la Educación Básica Primaria. Para el momento de la investigación, atiende grado primero de primaria. La profesora B es Licenciada en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, cuenta con más de 10 años de experiencia en educación, pero 8 años de experiencia en la Educación Básica Primaria, para el momento en que se realiza la investigación, atiende grado segundo de primaria. La profesora C es Licenciada en Pedagogía Infantil, con 18 años de experiencia como profesora de Educación Básica Primaria, para el momento en que se realiza la investigación atiende los grados primero, segundo y tercero de primaria. La profesora D es Licenciada en Matemáticas y magister en gestión de la tecnología educativa. Durante 16 años ha laborado como profesora de primaria. Para el momento en que se realiza la investigación, atiende un aula multigrado, en la que se encuentran estudiantes en primero, segundo y tercero de primaria.

Esta selección permitió contar con perspectivas situadas en ambos contextos favoreciendo un análisis comparativo. A continuación, en la Tabla 2 se presenta la caracterización general de las participantes.

Tabla 2.*Características de la población*

Características	Profesora A	Profesora B	Profesora C	Profesora D
Formación académica de pregrado	Licenciada en Educación Preescolar	Licenciada en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental	Licenciada en Pedagogía Infantil	Licenciada en Matemáticas
Formación académica de posgrado	Especialista en gerencia educacional Magíster en tecnología educativa	No presenta	No presenta	Magister en gestión de la tecnología educativa
Rango de edad	30 a 40 años	30 a 40 años	40 a 50 años	40 a 50 años
Años de experiencia como profesora	12 años de experiencia	8 años de experiencia	18 años de experiencia	16 años de experiencia
Estatuto docente al que pertenece	Decreto 1278 de 2002	Decreto 1278 de 2002	Decreto 1278 de 2002	Decreto 1278 de 2002
Grado que atiende para el momento de la investigación	Grado 1°	Grado 2°	Grado 1° Grado 2° Grado 3°	Aula multigrado

3.3. Aspectos éticos

El análisis ético de este estudio se sustenta en los principios establecidos según la *National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research* aborda

tres principios importantes que se deben garantizar a las personas (*Belmont report*, 1979), principios fundamentales que orientan la relación con los participantes y el tratamiento de la información recolectada, particularmente los principios de *respeto*, *beneficencia* y *justicia*.

El principio de *respeto* lo define como la manera en que todas las personas deben ser reconocidas como individuos autónomos y, a su vez, esta autonomía debe ser protegida si en cualquier circunstancia se ve vulnerada. Se garantiza en esta investigación al reconocer la autonomía de las profesoras a decidir libremente sobre su participación voluntaria en la investigación y su derecho a retirarse cuando lo deseen. De igual manera, el *respeto* se hace presente en el tratamiento de sus respuestas que vinculan las experiencias y las opiniones, reconociendo el valor de sus saberes y evitando cualquier forma de juicio o deslegitimación de ellos.

Del mismo modo, el principio de *justicia* plantea la necesidad de garantizar condiciones en las que todos deben ser tratados por igual, que no haya un modo de proceder de manera ventajosa por encima de los involucrados y se proceda sin sesgos ni discriminación. Se evidencia en la selección equitativa de las profesoras, procurando incorporar profesoras de instituciones educativas públicas en contextos urbanos y rurales, para garantizar que ninguna de estas realidades esté excluida, así mismo la justicia se expresa en el tratamiento igualitario de la información aportada por cada participante, valorando de manera equivalente sus experiencias.

En cuanto al principio de *beneficencia*, este aborda el trato que deben recibir las personas garantizando mayores beneficios, mientras se disminuyen posibles impactos perjudiciales. Es decir, tratar a las personas de manera ética sin perjudicar a ninguna, incluso si al hacerlo existe un beneficio para otros. Se refleja al garantizar que la participación de los profesores no representa

riesgos físicos o emocionales para los participantes, procurando en todo momento una entrevista con ambiente de diálogo y confianza al intercambio de experiencias.

A partir de los principios mencionados anteriormente, se establece y aplica un consentimiento informado para la realización de las entrevistas en los Online Focus Group (OFG). Asimismo, se garantiza el cumplimiento de estos principios éticos (antes, durante y después del desarrollo del proyecto) asegurando *respeto, justicia y beneficencia* de los participantes, además de la confidencialidad y el uso responsable de la información exclusiva con fines académicos, resguardando la identidad y privacidad de las participantes.

4. Análisis de Resultados

En este capítulo el análisis se organiza a partir de tres los subdominios específicos del modelo MTSK: Conocimiento de la enseñanza de las matemáticas (KMT), Conocimiento de las características del aprendizaje de las matemáticas (KFLM) y Conocimiento de los estándares de aprendizaje de las matemáticas (KMLS). Para ello, se abordan cada una de las categorías junto con las subcategorías de análisis que permitieron interpretar las prácticas, concepciones y creencias de los profesores.

4.1. Conocimiento de la Enseñanza de las Matemáticas (KMT)

En el marco del modelo MTSK, el subdominio conocimiento de la enseñanza de las matemáticas (KMT) se refiere al saber que posee el docente sobre la enseñanza de los contenidos matemáticos, específicamente de la orientación espacial, de manera efectiva. A partir de esto, se

presentan las categorías: Teorías de enseñanza de la orientación espacial, recursos didácticos físicos y digitales, y estrategias, técnicas y tareas; cada una con sus correspondientes subcategorías que orientan el análisis de las respuestas docentes. Además, el análisis estará orientado de acuerdo con las respuestas de las profesoras del sector público urbano (profesoras A y B) citadas en el apéndice E y del sector público rural (C y D) citadas en el apéndice F.

4.1.1. Teorías de Enseñanza de la Orientación Espacial

En esta primera categoría emergen diversas subcategorías derivadas del análisis de la primera pregunta, entre las cuales se encuentra: *Estilos de Enseñanza, Evaluación de la enseñanza y Resultados de aprendizaje*.

Frente a los *Estilos de enseñanza* las profesoras de sector público urbano (A y B) consideran relevante tener en cuenta un enfoque de enseñanza que oriente la práctica pedagógica. Tal como es mencionado por la profesora A “pues yo creo que sí, es fundamental tener, digamos, un modelo de enseñanza, qué aprende ese grupo...” (OFG, 2026), lo que evidencia que la profesora usa las estrategias pedagógicas y conceptuales como una habilidad para identificar el modelo de enseñanza que usa acorde con el aprendizaje de su grupo y también con sus experiencias, esto se reconoce en el KMT que tiene como uno de sus enfoques las estrategias pedagógicas usadas por los profesores a la hora de enseñar (Montes y Carrillo, 2017).

Asimismo, la profesora B, menciona la importancia de los conocimientos teóricos como base para atender adecuadamente los requerimientos necesarios en la planificación y desarrollo de una clase en cualquier asignatura (OFG, 2026), a pesar de que también se evidencia el KMT, la profesora B también se direcciona hacia estrategias más formales, fundamentadas en teorías

pedagógicas establecidas, pero con menor enfoque en las experiencias en el aula (Flores et al., 2014).

Existe un conocimiento que articula diversas teorías pedagógicas en la puesta en escena docente, al referirse a que “todas las teorías de enseñanza incurren en la enseñanza que nosotros generamos a través del aula de clase, dependiendo de la forma como enseñemos, los materiales y las actividades didácticas” (Profesora C, OFG, 2026). Lo que sugiere una concepción ecléctica de la enseñanza, mostrando capacidades para utilizar diferentes enfoques teóricos en función de la enseñanza de contenidos matemáticos asociados a la orientación espacial. Además, expresa “la forma como nosotros enseñemos, del material que nos apoyemos, y de cada una de las diferentes actividades didácticas” (OFG, 2026), deja ver que su práctica pedagógica se realiza a partir de metodologías concretas vinculados al KMT, dado que pone en evidencia el conocimiento sobre organizar la enseñanza y que recursos o acciones didácticas favorecen el aprendizaje (Montes y Carrillo, 2017).

Lo que coincide con la profesora D cuando expresa “hay que buscar estrategias a partir de las teorías porque en el contexto rural al tener estudiantes migrantes necesitamos integrar sus contextos en las actividades” (OFG, 2026), lo que evidencia un conocimiento de la enseñanza marcado por el contexto, en el que las teorías no se aplican de manera rígida, sino que se adaptan a las características socioculturales del estudiante y coincide con lo planteado por Rocha et al. (2025), quienes sostienen que la cognición y el afecto de los docentes influyen en sus decisiones sobre la enseñanza del pensamiento espacial, especialmente en la elección de prácticas pedagógicas en línea al contexto.

En conjunto, las profesoras coinciden en que la teoría si contribuye a la planificación, pero desde miradas diferentes, algunas enfatizan más en los recursos, materiales y actividades mientras que las otras resaltan la adaptación del contexto y la búsqueda de estrategias pertinentes. Sin embargo, en todos los casos el estilo de enseñanza no se limita a aplicar contenidos, sino que implica tomar decisiones pedagógicas según las necesidades del entorno.

En cuanto a la subcategoría *Evaluación de la enseñanza*, la profesora A enfatiza la integración entre un modelo de enseñanza y lo que ha percibido de sus estudiantes, con el fin de diseñar clases que respondan a sus intereses. En esta respuesta en específico se pueden identificar dos de las categorías que hacen parte del KMT la primera sobre las teorías formales de la enseñanza, al tener en cuenta las experiencias que ha tenido, y la segunda sobre el uso de estrategias, técnicas, tareas y ejemplos, sobre todo el conocimiento que emplea previamente para el diseño de sus actividades (Flores et al., 2014).

En la respuesta de la profesora C “muchas veces depende, digamos, ese aprendizaje de nuestros estudiantes del lugar donde estén, de la forma como nosotros enseñemos, del material que nos apoyemos” (OFG, 2026), reconoce que la efectividad de la enseñanza requiere una valoración constante y sugiere que el docente revise la pertinencia de sus decisiones pedagógicas, lo que coincide con la respuesta de la profesora D, quien afirma “hay que buscar estrategias” (OFG, 2026), reconociendo particularmente que en contexto escolar tiene nuevas exigencias al enseñar a estudiantes migrantes. Esto quiere decir que las estrategias no siempre responden adecuadamente a las características del grupo, por lo que resulta necesario reconsiderar o ajustar la práctica, lo que se relaciona con las teorías formales de la enseñanza de las matemáticas desde observaciones y reflexiones sobre sus actividades propuestas por Flores et al. (2014).

El análisis de las respuestas de las profesoras permite identificar que integran el modelo de enseñanza y que la planificación no es estática, sino que requiere una revisión de la pertinencia de las estrategias, materiales y actividades. Esto requiere una comprensión de la enseñanza como práctica que debe ajustarse según los resultados observados en los estudiantes.

Respecto a la subcategoría *Resultados de aprendizaje*, las profesoras A y B coinciden en la planificación de actividades a partir de sus conocimientos y ejecuciones en el aula de clase. Esto es para garantizar lecciones productivas y que sus estudiantes identifiquen lo que están aprendiendo y las estrategias mediante las cuales se desarrolla el aprendizaje (OFG, 2026). En estas dos respuestas, se relaciona la categoría del *uso de recursos didácticos físicos y digitales* propia del MTK a pesar de que todavía no se menciona qué materiales explícitamente usan las profesoras para enseñar matemáticas ambas mencionan que, a partir de un análisis, planifican en función de las necesidades de sus estudiantes.

Por su parte, las profesoras C y D vinculan la enseñanza con los efectos que puede tener en los estudiantes, pues las docentes consideran que los resultados en el aprendizaje mejoran cuando las experiencias escolares se relacionan con la realidad del estudiante, partiendo del lugar donde estén y de las actividades en contexto que se realicen con ellos como lo plantea el MEN (1998) por ende, integrar el contexto del estudiante puede favorecer que sus nociones espaciales se construyan desde experiencias cercanas y sean significativas.

Los hallazgos derivados del análisis orientan su atención hacia la pertinencia contextual como condición para que el aprendizaje ocurra y se refuerza la idea de que la planificación de la orientación espacial debe ir más allá de una simple transmisión de conceptos y considerar las condiciones reales en las que aprenden los estudiantes. Igualmente, coinciden en que los resultados

de aprendizaje no dependen únicamente del contenido a enseñar, sino de todo el proceso, desde la planificación, los recursos con los que se trabaja, las actividades y los conocimientos de las profesoras.

4.1.2. Recursos Didácticos Físicos y Digitales Utilizados en la Enseñanza de la Orientación Espacial

En la segunda categoría del KMT, se distinguen diversas subcategorías entre las que se encuentran: *uso de recursos digitales, integración entre lo físico y digital, evidencia de trabajo y estilos de aprendizaje.*

Al analizar la subcategoría *Uso de recursos digitales*, se evidencia que la profesora A menciona la relación actual de los estudiantes con tecnologías digitales, así como la atención que ellos demuestran cuando se tratan de estos recursos (OFG, 2026). Asimismo, se evidencia cómo la profesora A reconoce en el contexto digital una oportunidad para integrar el aprendizaje también con recursos físicos como dibujos en cuaderno, con el propósito de fomentar el interés con materiales que resultan significativos para ellos.

De igual manera, la profesora B manifiesta que para ella es importante usar la tecnología. Es una herramienta que los estudiantes manejan muy bien. Así, como profesora, adquiere conocimientos a través de una actualización constante respecto a las nuevas formas de actuación de sus estudiantes (OFG, 2026). En estas respuestas se identifica aún más un acercamiento a la categoría *uso de recursos didácticos físicos y digitales* del KMT, que consiste en el empleo de herramientas tangibles como virtuales herramientas físicas como digitales para la enseñanza de las matemáticas (Flores et al., 2014).

En la respuesta de la profesora C, “el uso de material, llámese tecnológico, didáctico, es sumamente importante... ayudan a mejorar el proceso de aprendizaje y la generación del conocimiento” (OFG, 2026), evidencia una valoración positiva del material como apoyo para la comprensión, y no solo reconoce su utilidad como instrumento de ayuda, sino su incidencia en la construcción del saber matemático, respuesta que hace parte directamente del KMT ya que manifiesta decisiones sobre el uso de recursos para la enseñanza de la orientación espacial, lo que coincide con Flores et al. (2014) al señalar que dentro del KMT el profesor utiliza un conocimiento sobre el uso de recursos didácticos físicos y digitales en función de la enseñanza matemática.

La profesora D, por su parte, manifiesta lo difícil que es contar con recursos en zonas rurales, aunque reconoce la relevancia de los recursos digitales, prefiere el material concreto y afirma que: “es muy importante utilizar material concreto, porque el material concreto es el que permite a los niños aprender más fácil” (OFG, 2026), además de evidenciar una limitación contextual marcada al mencionar que “no todos cuentan con recursos digitales en casa” (OFG, 2026).

El análisis integral de las cuatro profesoras sostiene que los recursos, especialmente los materiales concretos y, cuando es posible, los digitales, favorecen la enseñanza de la orientación espacial. No obstante, también coinciden en que su uso no es de forma aislada, sino como una elección pedagógica situada.

Por otra parte, en la subcategoría *Evidencia de trabajo*, ambas profesoras coincidieron en la necesidad de dejar una evidencia física del trabajo realizado por los estudiantes a pesar de que buscan centrarse en el uso de recursos que consideran más relevantes para el aprendizaje como los

digitales, continúan implementando actividades en el cuaderno, debido a que se trata de un registro tangible que terceros pueden verificar (OFG, 2026).

De manera complementaria, la profesora B, nuevamente hizo énfasis en la subcategoría *Estilos de aprendizaje* señala que existe una articulación entre los recursos utilizados y el enfoque de enseñanza, en función de las necesidades de aprendizaje de los estudiantes (OFG, 2026). Lo anterior, resalta el subdominio KMT, que de acuerdo con Delgado y Zakaryan (2019) se centra en las estrategias que desarrollan los docentes para implementar de manera efectiva su enseñanza.

La forma en que las profesoras C y D valoran las actividades de aula como espacio para observar el aprendizaje de los estudiantes aparece de forma clara al expresar que “las tareas y los trabajos son de vital importancia” (OFG, 2026), aunque se prefiere “el trabajo que uno hace dentro del aula” (OFG, 2026), lo que evidencia que valoran la producción de las actividades principalmente cuando están presentes, pues “es más factible verificar dentro de una clase si el estudiante está enfocándose o activando ese conocimiento” (Profesora C, OFG, 2026) en línea con Flores et al. (2014), hacen visible el uso de estrategias, técnicas, tareas y ejemplos cuando distinguen entre el valor de la tarea en casa y el trabajo de aula.

La profesora D por su parte, al manifestar su gusto por las actividades concretas que selecciona para sus estudiantes, como ejercicios de ubicación, uso de mapas sencillos, dibujos de recorridos o descripciones de lugares, plantea tareas que permiten ubicar, representar o describir espacialmente elementos del entorno en relación con la orientación espacial, ya que, como lo plantean Neyra (2019) y Castañer y Camerino (2001), la orientación espacial implica localizar, posicionar, y representar el propio cuerpo y los objetos del espacio.

En relación con esta subcategoría, se evidencian dos perspectivas diferenciadas entre las participantes. Las profesoras de contextos urbanos consideran necesario, aun cuando no estén de acuerdo, dejar registros tangibles que sirvan como sustento para evidenciar que se está llevando a cabo el proceso de enseñanza. Por su parte, en el caso de las profesoras de contexto rural, coinciden en que el trabajo realizado por los estudiantes se debe valorar dentro del aula como forma de verificación de sus conocimientos, ya que para ellas el diseño de sus actividades son observables, siendo la evidencia de trabajo una práctica y no una evaluación formal.

4.1.3. Estrategias, Técnicas, Tareas y Ejemplos Utilizados en la Enseñanza de la Orientación Espacial

En la tercera categoría de KTM y a partir de las respuestas correspondiente a la primera pregunta, nuevamente se evidencia *Estilos de aprendizaje* y surge la subcategoría *Integración entre áreas*.

De manera específica en *Estilos de Aprendizaje*, en una de las respuestas se menciona que una estrategia para la enseñanza de la orientación espacial es abordar diferentes acciones para llegar a un mismo conocimiento y que es posible alcanzarlo si se consideran que en las actividades se incorporen los diferentes estilos de aprendizajes que se presentan en el aula como el visual, auditivo y kinestésico (Profesora A, OFG, 2026). Esto se debe a que el KTM hace referencia en cómo se adapta la enseñanza de acuerdo con las formas de razonamiento de los estudiantes, en este caso en específico en los estilos de aprendizaje (Flores et al., 2014). Asimismo, esto se relaciona también con una de las características de la orientación espacial, la cual constituye un proceso que desarrolla representaciones mentales de manera continua a partir de la interacción con el entorno (MEN, 2006). La relación con lo anterior se manifiesta como un proceso de identificación de los

conocimientos teóricos de la profesora, que le permite no solo comprender las formas en que sus estudiantes aprenden para orientar el diseño de actividades, sino también incorporar elementos para potenciar las habilidades de orientación espacial.

En la respuesta de la profesora C, se hace presente un *estilo de aprendizaje* marcado en su preferencia por el trabajo colaborativo, mismo que integra la profesora D, ya que “es muy común trabajar con grupos multigrado” (OFG, 2026), y por ello se realizan “actividades que todos puedan realizar” (OFG, 2026), fragmentos claves porque demuestra que los estilos de enseñanza no se reducen a una preferencia personal de las docentes, sino que sus elecciones dependen del saber del profesor MTSK para seleccionar, poner en práctica y hacer enseñable un contenido matemático aun con determinadas limitaciones. Montes y Carrillo (2017) evidencian la manera en que se seleccionan estrategias para favorecer la enseñanza demostrando no solo lo que hace y sabe el docente sino la pertinencia de sus decisiones en el aula.

Las respuestas de las participantes evidencian una división de posturas frente a esta subcategoría. De lo analizado, se desprende que la profesora A implementa diversas estrategias con el propósito de alcanzar un mismo resultado de aprendizaje a diferencia de las profesoras C y D quienes radican en el colaborativo como medio para aprender y la adaptación de actividades que permiten incluir a todos los estudiantes en el caso de las aulas multigrados. Las docentes coinciden en que la comprensión de la orientación espacial no puede favorecerse mediante una única vía de enseñanza.

Particularmente, en *Integración entre áreas* la profesora B explica que es muy importante integrar los conocimientos en diferentes áreas, ya que la orientación espacial no solo se relaciona en las matemáticas, también se enseña en áreas como Educación Física, entre otras. Esto quiere

decir que la profesora utiliza como estrategia la transversalidad y el uso de ejemplos en distintas áreas, con el fin de que los estudiantes establezcan relaciones entre sus conocimientos y los vinculen con diversos contextos. Esto indica que, específicamente, se trata de la categoría *Uso de estrategias, técnicas, tareas y ejemplos* del KTM evidenciando la manera en que se seleccionan estrategias para favorecer la enseñanza (Montes y Carrillo, 2017).

En relación con la subcategoría, las respuestas de las profesoras C y D no ofrecen evidencia explícita o suficientemente sólida que permita afirmar que las docentes hacen referencia a la articulación de la orientación espacial con otras áreas del conocimiento. Aunque se mencionan actividades como el uso de mapas sencillos, dibujos de recorridos o descripciones de lugares (Profesora D, OFG, 2026), las cuales podrían vincularse con áreas como ciencias sociales, lengua castellana o artística.

A modo de cierre, en esta subcategoría, se evidencia exclusivamente la respuesta de la profesora A, quien destaca que la orientación espacial se encuentra implícita en todos los ámbitos y que, por tanto, debe abordarse de manera transversal, lo que pone de relieve un carácter integrador dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje. En el caso de las profesoras C y D, algunas de las actividades como el trabajo en equipo desarrollado dentro del aula podrían abrir posibilidades interdisciplinarias, sin embargo, en estas respuestas no se identifican elementos suficientes para relacionarlo con otras áreas.

4.2. Conocimiento de las Características del Aprendizaje de las Matemáticas (KFLM)

El presente apartado introduce el dominio características de aprendizaje de las matemáticas (KFLM, por sus siglas en inglés) corresponde al conocimiento que tiene el profesor sobre los

elementos del aprendizaje de las matemáticas y que también incluye las formas cómo los estudiantes aprenden.

4.2.1. Teorías de Aprendizaje de la Orientación Espacial

Dentro de esta segunda categoría, se distinguen subcategorías que permiten comprender con mayor precisión los aspectos abordados, tales como *Observación directa* y de manera recurrente se manifiesta nuevamente *Estilos de Aprendizaje*.

Respecto a la subcategoría *Observación directa*, el análisis permitió identificar que las profesoras A y B acuden a la observación para identificar aquello que les gusta a sus estudiantes a partir de la observación. La profesora A especifica que usa la observación para saber que le gusta a cada uno, cómo aprenden y de qué manera entienden lo que se les enseña y seguido de esto incorporar actividades prácticas en las que todos los estudiantes tengan acceso para prender (OFG, 2026). De igual manera, en la otra respuesta se menciona que se debe conocer a los estudiantes a partir de la observación directa, ya que esa acción permite ver profundamente lo que les gusta a los estudiantes y así enfocar la enseñanza a un aprendizaje que cumpla con los objetivos deseados (OFG, 2026). De acuerdo con las respuestas se afirma que ambas profesoras (A y B), integran el KFLM en su práctica docente y priorizan primero conocer a sus estudiantes para ofrecer diferentes estrategias de acuerdo a los intereses de ellos, ya que se evidencia de forma clara dos categorías específicas de este subdominio, que son *las formas de interacción de los alumnos con el contenido matemático* que se relaciona con las estrategias usadas por el profesor para la construcción del conocimiento de las matemáticas y los *aspectos emocionales del aprendizaje de las matemáticas* que aborda los intereses de los estudiantes que previamente ha identificado el profesor (Escudero y Carrillo, 2020).

Por parte de las profesoras pertenecientes a contexto rural, la observación directa es una estrategia importante para reconocer el aprendizaje de los estudiantes en cuanto al desarrollo de la orientación espacial. La profesora C expresa que dentro del aula se descubren muchos enfoques dentro de los estudiantes utilizando el aula como el principal espacio de participación y aproximación al aprendizaje, además de señalar que “a través de la orientación, percibe, aprende y desarrolla habilidades” (Profesora C, OFG, 2026), sugiere que la observación del desempeño, avance y constante interacción con los alumnos le permiten reconocer los procesos de aprendizaje.

La profesora D, manifiesta por su parte que para identificar los estilos de aprendizaje “observo las habilidades que tiene cada uno” (OFG, 2026), practica de reconocimiento individual del estudiante a partir de lo que logra en el aula, referida a la forma de interacción de los alumnos con el contenido matemático propuesta por Escudero y Carrillo (2020), ya que interpreta el aprendizaje a partir de la aproximación de los estudiantes a las tareas y sus respuestas.

El análisis conjunto de las cuatro respuestas muestra que, la *observación directa* se constituye como un mecanismo relevante para reconocer el aprendizaje de los estudiantes en cuanto a la orientación espacial, se hace presente la *observación directa* en forma de descubrimiento en el aula y en acciones concretas como el seguimiento de habilidades por cada estudiante.

La subcategoría *Estilos de Aprendizaje* nuevamente se identifica en estas respuestas, esta vez ambas profesoras (A y B) expresan el uso de estrategias orientadas a identificar las formas en que aprenden sus estudiantes, con el fin de enfocar las clases en función de aquello que consideran más relevante para cada uno (OFG, 2026). Por lo que se afirma el uso particular de la categoría *las formas de interacción de los alumnos con el contenido matemático* del KFLM a partir de aquellos

conocimientos del profesor para integrar en sus clases estrategias que potencialicen el conocimiento en matemáticas (Escudero y Carrillo, 2020).

La profesora C se mantiene en una concepción del aprendizaje como un proceso colectivo al afirmar que la orientación espacial es “una construcción en equipo... donde el estudiante percibe, aprende y desarrolla habilidades”, es decir, reconoce la importancia de experiencias compartidas para favorecer el aprendizaje de la orientación espacial, mientras que la profesora D reconoce de forma explícita que “algunos tienen un estilo de aprendizaje kinestésico” (OFG, 2026) y que, una vez identificado ese y otros estilos, “trato de adaptar las actividades de acuerdo con la mayoría” (OFG, 2026), incluso ejemplifica esta adaptación al explicar que, si predominan estudiantes visuales, utiliza más recursos visuales, mientras que si son auditivos, orienta las actividades en este estilo, acciones propias del KFLM propuesta por Escudero y Carrillo (2020), en cuanto evidencia que sus estrategias dependen de la manera en que percibe a sus estudiantes, formas de interacción de los alumnos con el contenido matemático.

De manera articulada, las evidencias analizadas identificaron que ambos grupos coinciden en que el aprendizaje de la orientación espacial no ocurre de manera uniforme en todos los estudiantes, priorizando una adaptación más concreta de las estrategias según las características perceptivas del grupo.

4.2.2 Fortalezas y Debilidades en el Aprendizaje de la Orientación Espacial

En continuidad, para esta nueva categoría, se derivan subcategorías, en las que se destacan *Evaluación de la enseñanza*, Integración entre áreas y Apoyo entre pares.

Al profundizar en la subcategoría *Evaluación de la enseñanza* se pudo constatar que una de las profesoras emplea el uso de la evaluación para determinar quiénes son los estudiantes que

alcanzaron los objetivos de aprendizaje y quienes presentan dificultades (Profesora A, OFG, 2026). En cuanto a la profesora C, esta idea se muestra cuando menciona que conocer las fortalezas del estudiante permite apoyarse en ellas para mejorar en aquellas debilidades que presenta (Profesora C, OFG, 2026), de manera similar a la profesora D quien considera que identificar habilidades y dificultades permite reforzar esos aspectos y generar estrategias que favorezcan las necesidades de los estudiantes (OFG, 2026), ambas demostrando que la enseñanza se ajusta a partir de las necesidades que una profesora reconoce frente a un contenido específico en sus estudiantes (Escudero y Carillo, 2020).

De manera articulada, las evidencias analizadas evidenciaron que las profesoras A y C coinciden en reconocer fortalezas y dificultades permite orientar mejor la enseñanza y ofrecer respuestas más pertinentes a las necesidades del estudiante enfatizando en el uso de las fortalezas como punto de apoyo para superar las debilidades. También se destaca la necesidad de diseñar estrategias específicas para responder a las dificultades identificadas.

Asimismo, para *Integración entre áreas*, la profesora A expresa que al reconocer las dificultades de sus estudiantes decide integrar otras materias con aquellos contenidos que no están siendo puestos en prácticas por todos, tal como la integración de Matemáticas en Educación física mediante el uso de instrucciones como adelante, atrás y derecha (OFG, 2026). Esto se explica porque la orientación espacial implica la ejecución de diferentes posiciones y movimientos en el espacio (Neyra, 2019). Por lo tanto, su aplicación se extiende a diversos ámbitos como Matemáticas y Educación Física, a través de movimientos corporales e instrucciones, así como en Ciencias Sociales, mediante el uso de coordenadas, mapas y ubicación en el espacio geográfico.

Tanto la profesora C como la profesora D centran sus respuestas en la identificación de fortalezas, dificultades y necesidades de aprendizaje, sin embargo, menciona que este proceso puede contribuir a la “seguridad y desempeño académico de las actividades cotidianas” (Profesora D, OFG, 2026), centrando la enseñanza y aprendizaje de la orientación espacial hacia un desempeño escolar general. Lo anterior da cuenta de una

Lo anterior da cuenta de una subcategoría que se evidencia exclusivamente en la profesora A, quien, al reconocer las dificultades de sus estudiantes, opta por integrar otras áreas del conocimiento con aquellos contenidos que no están siendo apropiados por todos. A diferencia de las profesoras de contexto rural quienes no desarrollan ni expresan con suficiente claridad la identificación de la integración entre áreas.

En *Apoyo entre pares* la profesora B proporciona mayor relevancia, señala que su estrategia se basa en promover el apoyo mutuo entre los estudiantes, de modo que, cuando uno presenta dificultades, otro que ha logrado completar el objetivo de las actividades pueda reforzar su aprendizaje y considera que, el aprendizaje entre pares resulta efectivo debido a la cercanía que se establece en estas interacciones (OFG, 2026). Tanto como la profesora C quien plantea que el fortalecimiento de las dificultades debe darse “como equipo dentro de un aula de clase” (OFG, 2026), donde se concibe el aula como un espacio de acompañamiento que puede contribuir a transformar las debilidades en fortalezas, coherente con el MEN (1998) al favorecer el intercambio con otros en la construcción compartida de significados de ubicación y posición.

Los resultados del análisis sostienen, por un lado, que la profesora A emplea como estrategia una integración entre áreas cuando previamente ha identificado que no todos los estudiantes lograron el objetivo de aprendizaje, implementando actividad física para generar ese

conocimiento puntualmente de orientación espacial. Por otro lado, la profesora B, recurre a la estrategia de acompañar a los estudiantes en el proceso de apropiación de contenidos al fomentar el aprendizaje entre pares como una vía para fortalecer la comprensión. Si bien ambas profesoras emplean estrategias diferentes, las dos logran identificar alternativas que favorecen el aprendizaje. Por último, la profesora C deja ver con mayor claridad la dimensión colectiva o grupal del proceso que se lleva en su grupo.

4.2.3. Formas de Interacción del Estudiante con el Contenido Espacial

Siguiendo la línea del análisis, ahora se profundiza en esta nueva categoría y se reconoce la subcategoría *Dificultad en la orientación*.

Desde el análisis de la subcategoría *Dificultad en la orientación* ambas profesoras (A y B) coincidieron en que, si es muy importante involucrar el movimiento para enseñar orientación espacial, ya que más adelante se van a enfrentar a situaciones más complejas en las que van a requerir un pensamiento más abstracto, además de que pueden entenderlo desde su propia ubicación y resultar difícil cuando se trata de la ubicación de otros (OFG, 2026). Asimismo, se menciona ejemplos puntuales como la confusión al ejecutar instrucciones de levantar la mano derecha o izquierda y respecto a la ubicación de otros, ya que es muy común que se confundan cuando se trata de las posiciones de otros (Profesora B, OFG, 2026). El KFLM se hace visible en estas dos respuestas con su categoría de *fortalezas y debilidades en el aprendizaje matemático* ya que permite interpretar como el profesor actúa frente a un conocimiento erróneo de sus estudiantes (Escudero y Carrillo, 2020). Un ejemplo claro de las dificultades es al observar a otra persona de frente y confundir la derecha y la izquierda, porque se suele interpretar la orientación desde la propia perspectiva y no desde la de la otra persona, para estos casos puntuales las profesoras

expresan que orientar a los estudiantes en este tipo de situaciones mejorar la adaptación frente a contenidos de mayor dificultad.

Las profesoras en contextos rurales enfatizan en el uso del movimiento, manipulación y exploración del entorno como medios para facilitar la comprensión de la orientación espacial, dado su contexto consideran importante las profesoras (C y D) valerse de lo que tienen alrededor y la realidad de sus objetos, señalando que trabajar con elementos y experiencias familiares relacionadas con el campo permite que el aprendizaje sea real y cercano y así facilita la comprensión de los temas.

Pues los estudiantes presentan barreras de comprensión cuando se imparten ejemplos alejados de su experiencia cotidiana, en línea con Pilato et al. (2023), quienes señalan que el pensamiento espacial puede relacionarse con representaciones externas y que es importante promover este tipo de habilidades a través de actividades situadas e involucrar procesos cognitivos mediante se construyen y manipulan representaciones mentales de objetos, relaciones y transformaciones en el espacio, lo cual cobra mayor sentido cuando se vinculan con las experiencias próximas del estudiante (MEN, 1998).

Se observa una coincidencia entre las cuatro profesoras, al reconocer la importancia de acercar el contenido del entorno inmediato del estudiante para favorecer la comprensión de la orientación espacial. Las cuatro profesoras enfatizan en el valor de los objetos visibles como apoyo para el aprendizaje e incluir experiencias cotidianas para hacer el contenido más comprensible, se infiere que las posibilidades pueden disminuirse cuando la enseñanza incluye lo concreto, aumentando progresivamente su dificultad.

4.2.4. Aspectos Emocionales en el Aprendizaje de la Orientación Espacial

En el desarrollo del análisis, se reconoce la relevancia de los aspectos emocionales en el proceso de enseñanza y aprendizaje, dando lugar al abordaje de las subcategorías *Ambiente de aula*, *Ansiedad frente a las matemáticas* y *Seguridad y confianza*.

En las respuestas de las dos docentes (A y B) se visibiliza un elemento principal en toda la conversación, el *Ambiente de aula*. En primera parte, se menciona que, el tener establecidas normas de clase permiten mejorar el ambiente de aula, porque así hay un orden y una dinámica establecida que los estudiantes pueden seguir (Profesora A, OFG, 2026). Del mismo modo, en la otra respuesta (Profesora B) se menciona que el aspecto emocional influye en el aprendizaje y la prioridad actualmente es garantizar un ambiente de seguridad y comodidad para que los estudiantes se sientan motivados y con la disposición de aprender.

Segundo, en *Ansiedad frente a las matemáticas* ambas profesoras (A y B) coincidieron en que, muchas veces, los estudiantes desarrollan una percepción negativa de las matemáticas debido a comentarios que han escuchado de personas cercanas. Estas opiniones influyen de manera significativa, llegando incluso a generar temor al enfrentar o participar en esta asignatura.

En la respuesta de la profesora C, se expresa cuando cuestiona la forma tradicional en que suelen enseñarse las matemáticas provocando desinterés y rechazo, expresa que el problema no solo es el estudiante sino en la manera en que se presenta el área “tan monótona, tan reiterativa” (OFG, 2026), que dificulta que los estudiantes la aprecien. En concordancia con la profesora D quien afirma que el ambiente emocional del aula influye de manera directa en el aprendizaje y si el clima escolar es positivo, no solo favorece el aprendizaje, sino que contribuye a la apropiación de conceptos matemáticos incluyendo los propios de la orientación espacial (Profesora D, OFG,

2026), pues la cognición y el afecto de los docentes influyen también en la toma de decisiones sobre la enseñanza del pensamiento espacial (Rocha et al., 2025).

Respecto a la subcategoría *ansiedad frente a las matemáticas* las profesoras (C y D) reconocen emociones como el miedo, el rechazo o la tensión frente al área de matemáticas. Se expresa de forma directa cuando se menciona “ese rechazo y ese miedo a las matemáticas” (OFG, 2026), y lo describe como un “tabú que tenemos que romper” (Profesora C, OFG, 2026). Además, su reflexión resulta bastante significativa porque no atribuye este comportamiento únicamente al estudiante, sino que lo relaciona con la forma en que el docente enseña de una manera poco atractiva o tradicional, en línea con Gilligan-Lee et al. (2023) y Gagnier et al. (2022) advierten que las experiencias emocionales vinculadas al pensamiento espacial pueden afectar la calidad de las actividades que se seleccionan y su abordaje en el aula.

Por su parte la profesora D también hace referencia al afirmar que un ambiente positivo de aula “reduce la ansiedad de los estudiantes” (OFG, 2026), relacionado con los aspectos emocionales del aprendizaje de las matemáticas (Escudero y Carrillo, 2020), pues se evidencia en las respuestas que los estudiantes no se producen únicamente desde lo cognitivo, sino que la forma en que el estudiante se siente frente al contenido afecta en su desarrollo.

Lo expuesto pone de relieve que explícitamente, estas dos subcategorías se relacionan con la categoría *aspectos emocionales del aprendizaje de las matemáticas* propia del KFLM a partir de, como el profesor reconoce las emociones y expectativas de sus estudiantes a partir de los contenidos que se enseñan en la matemática (Escudero y Carrillo, 2020). Lo anterior se vincula con la forma en que las profesoras comprenden la incidencia de los aspectos emocionales en el aprendizaje, considerando que un ambiente de aula estructurado, con un clima positivo, con

normas e interés y motivación, favorece la comodidad, participación y disposición de los estudiantes.

Asimismo, se desprenden que todas las profesoras coinciden en que el ambiente de aula tiene un impacto directo sobre el aprendizaje de los estudiantes, sin embargo, la profesora C expresa que el miedo a las matemáticas es culpa de la monotonía y la enseñanza tradicional que afecta negativamente la experiencia del estudiante.

Respecto a la *seguridad y confianza* se presenta la idea de que los estudiantes se sienten cómodos, motivados y emocionalmente respaldados dentro del aula, “cuando un estudiante se siente motivado, seguro y dispuesto participa con una mayor facilidad” (profesora D, OFG, 2026), reconociendo la seguridad emocional como una condición que favorece la participación en el aula, pero aún más la apropiación de un contenido matemático.

Respecto a la profesora C, su forma de enseñar mediante “actividades, juegos y didáctica” (OFG, 2026) y otros recursos sugiere una intención de construir conocimientos en cuanto a la orientación espacial de una forma más amena para los estudiantes, de modo que la experiencia sea más significativa, relacionado con los aspectos emocionales del aprendizaje de las matemáticas (Escudero y Carrillo, 2020), en tanto pone en evidencia que el docente necesita saber cómo se sienten los estudiantes frente al contenido, en el caso de la orientación espacial donde muchas de sus actividades implican desplazarse, representar o ubicar elementos, acciones que pueden desarrollarse mejor cuando los estudiantes se sienten seguros.

En el caso de las profesoras de contextos rurales se identifica la presencia exclusiva de esta subcategoría, ambas coinciden en que la *seguridad y confianza* son componentes esenciales y necesarios para transformar la experiencia escolar de las matemáticas hacia algo más dinámico y

disfrutable, se puede presentar como condiciones que faciliten la participación y apropiación de los estudiantes, demostrando que la orientación espacial no depende únicamente de la explicación del contenido, sino del entorno emocional desde el cual se construye.

4.3. Conocimiento de los Estándares de Aprendizaje de las Matemáticas (KMLS)

Para cerrar el análisis de los subdominios, se incorpora el KMLS. Este subdominio permite profundizar y articular los conocimientos para diseñar actividades ajustadas a los objetivos de clase de acuerdo con el contexto de cada estudiante y en concordancia con los documentos oficiales.

4.3.1. Resultados de Aprendizaje Esperados

En este apartado, se abordan las subcategorías identificadas, las cuales permiten profundizar en aspectos específicos del análisis. En este sentido, se distingue *Conocimiento de los Estándares y Aplicación en la vida diaria*.

Desde el análisis de la subcategoría *Conocimiento de los Estándares* se encontró que ambas profesoras (A y B) coincidían en esta categoría, en primer lugar, la profesora A manifiesta que inicialmente, revisa el plan de área, así como los logros, objetivos, temáticas y enfoques establecidos (OFG, 2026). En este marco, señala que, específicamente en el área de conocimiento espacial, aborda en primero de primaria contenidos relacionados con la lateralidad, tales como derecha, izquierda, arriba y abajo. A partir de esto, se afirma que esta acción está implícita en el KMLS, que abarca los conocimientos del profesor sobre los estándares e indicadores de aprendizaje (Rojas y Flores, 2022). Lo anterior se sustenta en la respuesta, en la medida en que inicialmente prioriza la revisión del plan de área, así como de los objetivos y logros establecidos.

En el mismo sentido, la otra profesora menciona que lo primero que realiza es revisar el plan de áreas, los estándares y Derechos Básicos de Aprendizaje para saber hasta dónde debe guiar a los estudiantes y en el primer ciclo de grados se enfoca en la enseñanza de lateralidad en conjunto con estrategias que involucran los aprendizajes específicos de lateralidad en otras situaciones diferentes a la Matemática (Profesora B, OFG, 2026). El análisis sostiene que lo anterior se materializa en las categorías *resultados de aprendizaje esperado* y *secuenciación de los temas* del KMLS ya que la primera categoría se refiere a los resultados de aprendizaje esperados en los estudiantes a partir del conocimiento del profesor, y la segunda aborda el conocimiento del profesor en función de los saberes previos y la aplicación de los contenidos matemáticos de los estudiantes (Flores et al. 2014). Esto evidencia lo planteado por la profesora, quien, a partir del plan de área y de otros referentes nacionales, orienta la enseñanza hacia el logro de los resultados de aprendizaje esperados. A su vez, reconoce la importancia de los saberes previos como base para promover la transferencia y aplicación del conocimiento en otros contextos.

Se pone de manifiesto que ambas profesoras usan la lateralidad como un referente fundamental en la enseñanza de las Matemáticas en el primer ciclo de grados, en el cual trabajan nociones espaciales como derecha, izquierda, arriba y abajo, las cuales resultan clave en la construcción del pensamiento espacial. Desde esta perspectiva, se manifiesta lo mencionado por Castañer y Camerino (2001) sobre la orientación espacial y como permite que las personas sean capaces de posicionarse a sí mismos y a otros en el espacio. La enseñanza de estas nociones contribuye al desarrollo progresivo de la capacidad de los estudiantes para desenvolverse con mayor autonomía en el entorno.

En el contexto rural, la profesora C evidencia sus logros de aprendizaje esperados cuando dice “que espera que el estudiante logre” (OFG, 2026), Ya que esto permite planear las actividades y verificar si efectivamente se está produciendo el aprendizaje, asimismo, señalar que espera que el estudiante pueda ubicarse, reconocer posiciones y seguir indicaciones deja ver una comprensión de los resultados que deberían alcanzarse en cuanto a la orientación espacial

De forma similar, la profesora D manifiesta que tener claridad sobre los logros de aprendizaje permite “orientar mejor la enseñanza... y reconocer hasta donde se quiere llevar al estudiante según su nivel” (OFG, 2026), categoría propuesta por Flores et al. (2014) al dar cuenta del reconocimiento de los resultados esperados, pero a su vez una aproximación al nivel de desarrollo conceptual y procedimental esperado dentro del KMLS.

También se relacionan las respuestas con lo planteado por Rojas y Flores (2022), quienes señalan que el KMLS corresponde al conocimiento que posee el profesor sobre los resultados que espera en sus estudiantes de acuerdo con los estándares. En este sentido, ambas docentes expresan una comprensión de aquello que el estudiante debería ser capaz de hacer en torno a la orientación espacial en relación con lo propuesto en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN, 2006) donde se establece que, en el primer ciclo escolar los estudiantes deben representar el espacio circundante, establecer relaciones espaciales, relacionar dirección, distancia y posición en contextos cercanos, mostrando correspondencia con estos aprendizajes esperados.

De manera general, se manifiesta que las profesoras de contexto urbano utilizan lateralidad como un referente en la enseñanza de las Matemáticas en el primer ciclo de grados, mientras evidencian un papel clave en la construcción de bases que permiten a los estudiantes avanzar hacia aprendizajes de mayor complejidad. Ahora bien, aunque las profesoras de contextos rurales

muestran claridad sobre lo que esperan que el estudiante logre no se hace referencia a documentos oficiales como estándares o documentos institucionales, no quiere decir que se invalide su conocimiento, pero como lo señalan Pinto y Gonzáles (2008), en ocasiones el profesorado puede presentar ciertos vacíos o debilidades al momento de conectar el saber con documentos formales. En síntesis, en las cuatro profesoras se evidencia una comprensión de los resultados de aprendizaje que esperan en este contenido, lo que demuestra el KMLS en sus respuestas.

Respecto a la subcategoría *Aplicación en la vida diaria*, las docentes entienden que la orientación espacial no está presente solo en lo conceptual sino que debe proyectarse hacia situaciones cotidianas del entorno del estudiante “más que quedarse solamente en un concepto” (Profesora C, OFG, 2026), ya que lo importante es que el estudiante pueda aplicar lo aprendido “en su vida diaria, en el aula, en la casa o en cualquier espacio donde se desenvuelvan” (Profesora C, OFG, 2026), demostrando la capacidad del estudiante para desenvolverse en cuanto a la orientación espacial en distintos contextos.

La profesora D por su parte evidencia la subcategoría cuando dice que deben verse reflejadas acciones cotidianas del estudiante como cuando “se ubica en su entorno, sigue trayectos o describe lugares que conoce” (OFG, 2026), demostrando que el aprendizaje de la orientación espacial lo vincula directamente con experiencias de ubicación, desplazamiento y representación del espacio, relacionado con la concepción de la orientación espacial como una habilidad que permite identificar, localizar y posicionar el propio cuerpo y otros objetos en el espacio (Neyra, 2019), así como ubicarse a sí mismo y a otros dentro de un espacio determinado (Castañer y Camerino, 2001), articulando el KMLS (Flores et al., 2014), ya que ambas docentes no solo

expresan que esperan que el estudiante sepa el concepto de orientación espacial, sino que debe poner en práctica ese conocimiento en situaciones reales.

En el análisis de las profesoras de colegios rurales, se identificó que las dos coinciden en que la orientación espacial debe tener una aplicación concreta en la vida cotidiana del estudiante, su uso en diferentes espacios de esparcimiento personal y escolar, en acciones específicas como seguir trayectos, describir lugares y ubicarse en el entorno principalmente, afirmando que el aprendizaje de la orientación espacial adquiere mayor sentido cuando se transfiere a contextos reales y funcionales para el estudiante.

4.3.2. Nivel de Desarrollo Conceptual o Procedimental Esperado en la Orientación Espacial

A partir del análisis realizado en esta categoría, se identifica una subcategoría que permiten profundizar en los elementos más específicos: *Consolidación de los aprendizajes*

Desde la subcategoría *Consolidación de los aprendizajes*, se analiza que las profesoras (A y B) concuerdan en que es importante avanzar en el manejo de conceptos y procedimientos cuando enseñan orientación espacial, en tanto destacan la importancia de que, por ejemplo, al momento de escribir, los estudiantes cuenten con un conocimiento previo del espacio. A su vez, subrayan la necesidad de consolidar bases sólidas que les permitan afrontar situaciones de mayor complejidad y progresar en otros contenidos (OFG, 2026). Estas respuestas se sustentan desde el KMLS, específicamente en la *categoría secuenciación de los temas* ya que abarca el conocimiento del profesor sobre los presaberes de sus estudiantes (Flores et al. 2024). De lo expuesto, se afirma que las profesoras señalan la necesidad de seguir una secuencia progresiva de dificultad que permite a los estudiantes alcanzar niveles más complejos. Por ello, resulta fundamental considerar los saberes previos y consolidar dichas bases para favorecer el avance en el aprendizaje.

La profesora C expresa que, si los estudiantes no tienen un concepto claro, será muy difícil poder llegar al desarrollo o a la descripción de una actividad o un ejercicio (OFG, 2026) demostrando que es un proceso que requiere comprensión, interpretación y consolidación progresiva antes de avanzar hacia desempeños más complejos, también reconoce la necesidad de que existan bases conceptuales previas para que el estudiante pueda actuar con mayor seguridad y sentido frente a las tareas espaciales ya que no es solo memorizar los conceptos sino “comprenderlos y entenderlos” (Profesora C, OFG, 2026).

La profesora D también hace visible la subcategoría cuando señala que los conceptos y procedimientos son importantes, pero sobre todo “saberlos experimentar” (OFG, 2026). Además, afirma que “existe un proceso y es necesario observar cómo lo hacen, cómo se defienden, cómo pueden en práctica” (OFG, 2026). Sugiriendo que el aprendizaje de la orientación espacial no debe evaluarse únicamente en la ejecución final, sino desde la manera en que el estudiante iba consolidando progresivamente la comprensión del contenido.

Lo anterior se relacione con el KMLS en el *nivel de desarrollo conceptual o procedimental esperado* y la *secuenciación de los temas* (Flores et al., 2014) debido a que los dos grupos de profesoras reconocen que los estudiantes deben alcanzar una comprensión suficiente del contenido antes de avanzar a algo más exigente y que el aprendizaje de la orientación espacial requiere una progresión en la que primero se consoliden nociones como ubicación, posición e interpretación antes de exigir cosas más complejas o elaboradas, en línea con Rojas y Flores (2022) quienes plantean que el profesor debe reconocer el nivel de profundidad esperado en cada contenido y su desarrollo de acuerdo con el grado o nivel del estudiante. Por ejemplo, se propone iniciar con

nociones básicas como la ubicación y la posición, para posteriormente incorporar situaciones de mayor complejidad que favorezcan el desenvolvimiento de los estudiantes.

4.3.3. Secuenciación con Temas Anteriores y Posteriores en la Orientación Espacial

En la fase final de análisis, esta categoría se estructura en torno a subcategorías que consolidan los hallazgos obtenidos, específicamente *Observación directa*, *Evidencia de trabajo* e *Integración entre áreas*.

Por un lado, en *Observación directa*, la profesora A responde que la observación le permite determinar si un estudiante ha alcanzado los aprendizajes y la manera en que aplican lo aprendido en distintos contextos (OFG, 2026). La profesora C por su parte describe la *observación directa* está presente el seguimiento y acompañamiento a sus estudiantes a través de la “retroalimentación y seguimiento a esos procesos de aprendizaje” (OFG, 2026), demostrando atención al desarrollo de sus estudiantes en el transcurso de la jornada académica. La profesora D señala “primero se dialoga con el estudiante para comprender cómo está aprendiendo y luego se acompaña su proceso paso a paso” (OFG, 2026), evidencia de que se acompaña y se le presta atención al estudiante a partir de la interacción, acompañamiento y atención en su proceso.

La subcategoría *Evidencia de trabajo* también se refleja en la respuesta de la profesora A, debido a que, al seguir una secuencia que permita avanzar hacia el logro de los objetivos de aprendizaje, se garantiza el cumplimiento de las evidencias de trabajo establecidas por las diferentes instancias gubernamentales (OFG, 2026), en concordancia con la profesora D, quien plantea que la evidencia no solo se presenta como un resultado material o una actividad específica para cumplir con los entes gubernamentales, sino como la posibilidad de notar progresos en la comprensión del estudiante a lo largo de su progreso “se logra que el estudiante avance y

comprenda mejor” (OFG, 2026), demostrando que ambas, aun en contextos diferentes, no conciben las evidencias de trabajo como productos, ejercicios o tareas concretas como evidencia, sino en valorar el proceso observado y acompañado. En la respuesta de la profesora C, la *evidencia de trabajo* se encuentra cuando afirma que la retroalimentación y el seguimiento a los procesos de aprendizaje hacen que el entorno de aprendizaje sea más llevadero y fructífero (OFG, 2026).

A partir de la respuesta de la profesora A, C y D, y de las dos subcategorías de análisis identificados, se puede afirmar que se evidencian dos categorías propias del KMLS, *Resultados de aprendizaje esperados y nivel de desarrollo conceptual o procedimental*. La primera se refiere al conocimiento del docente en función de lo que se espera que los estudiantes desarrollen, mientras que la segunda se centra en la capacidad del profesor para identificar el nivel en el que se encuentran los estudiantes y, a partir de ello, profundizar progresivamente en su aprendizaje. Esto se manifiesta en la medida en que la profesora señala que, en su práctica, identifica los conocimientos adquiridos por los estudiantes y si han alcanzado los aprendizajes esperados. A partir de ello, implementa estrategias orientadas a incrementar el nivel de dificultad y a promover situaciones en las que los estudiantes puedan aplicar lo aprendido.

Lo anterior se articula con el KMLS en la medida en que el conocimiento de los estándares no solo implica saber los temas que debe aprender el estudiante, en línea con Rojas y Flores (2022), quienes señalan que se relaciona con el conocimiento que tiene el docente sobre los resultados esperados y su nivel de desarrollo. Así, la *evidencia de trabajo* se convierte en una estrategia para identificar si el estudiante está logrando no los desempeños esperados en cuanto a la orientación espacial, siendo el seguimiento una estrategia valiosa para este aprendizaje que suele manifestarse progresivamente.

En el caso de la docente B, se identifica de manera particular la subcategoría *Integración entre áreas*, expresa que el aprendizaje no se limita a un solo ámbito, sino que se articula en diversos contextos, en tanto lo aprendido resulta necesario en múltiples situaciones. En este sentido, destaca la relación existente entre las distintas áreas del conocimiento, como las matemáticas y el español, en el ejemplo específico del orden y secuenciación de los cuentos al usar términos como adelante, atrás, antes, etc., (OFG, 2026). Puntualmente, se evidencia la orientación espacial, entendida de acuerdo con Sánchez (2011) como el conjunto de habilidades que permiten la ubicación de sí mismo y de otros en el espacio. Esto se manifiesta en el ejemplo planteado por la profesora y, a su vez, da cuenta de que estos conceptos también resultan útiles en contextos distintos.

Los hallazgos del análisis evidencian diferentes subcategorías de análisis, una se centra en la observación como medio para identificar el conocimiento de los estudiantes y, a partir de ello, determinar el nivel de dificultad al que puedan enfrentarse, en coherencia con las directrices educativas. Por su parte, la otra se enfoca en la implementación de las actividades que permiten a los estudiantes poner en práctica sus conocimientos en contextos distintos al ámbito matemático.

5. Conclusiones

En este último apartado se consolidan los hallazgos y aportes obtenidos. En relación con la pregunta de investigación de ¿Cuáles son las concepciones y creencias sobre la orientación espacial y su enseñanza en los profesores de educación básica primaria? Se evidenció que estas se

configuran a partir de la experiencia pedagógica, el contexto educativo y las concepciones construidas en su práctica docente.

Desde el KMT, las profesoras manifiestan una inclinación hacia el uso de estrategias prácticas, materiales concretos, actividades contextualizadas y marcadas por lo tecnológico como principales medios para favorecer el aprendizaje. Desde el KFLM, se identificó que las profesoras reconocen la importancia de considerar las características de aprendizaje de los estudiantes, tales como sus estilos de aprendizaje, así como la relevancia del componente emocional en el aula, con el propósito de promover el trabajo entre pares para favorecer el fortalecimiento de las debilidades identificadas. Y, en cuanto al KMLS, se evidenció que, aunque las profesoras reconocen la importancia de orientar la enseñanza hacia ciertos logros como la ubicación, el reconocimiento de posiciones y la aplicación de la orientación espacial en contextos cotidianos, no siempre se articula de manera explícita con los estándares establecidos.

Así, las concepciones y creencias docentes sobre la orientación espacial, aunque actualmente favorecen una enseñanza mejor contextualizada, puede limitar el desarrollo de la orientación espacial al no estar articulada con referentes curriculares, lo que permite comprender en parte las dificultades persistentes en los desempeños de los estudiantes en el pensamiento espacial.

Respecto a los objetivos planteados en la investigación, se evidenció el cumplimiento del objetivo general sobre caracterizar el conocimiento geométrico-espacial y su enseñanza del profesor a partir de las concepciones y creencias docentes sobre la orientación espacial en educación básica primaria. Este logro se fundamenta en la identificación e interpretación del dominio PCK del modelo MTSK.

En el marco de la presente propuesta de investigación se trazaron objetivos específicos que orientaron el desarrollo y permitieron dar respuesta al problema planteado. En relación con el KMT, se evidenció que las profesoras sustentan sus decisiones pedagógicas en el uso de estrategias, técnicas, tareas y ejemplos, así como en la selección de recursos didácticos físicos y digitales, mientras priorizan actividades prácticas contextualizadas. A pesar de esto, se identificó que estas decisiones responden principalmente a la experiencia previa de los profesores, más que a una apropiación explícita de teorías formales de enseñanza, lo que implica una comprensión parcial de este subdominio.

Por su parte, desde el KFLM, se logró interpretar que las profesoras reconocen elementos asociados a las teorías de aprendizaje, las fortalezas, dificultades y los modos de interacción en los contenidos matemáticos de los estudiantes, en el que se destaca los aspectos emocionales. Sin embargo, a veces esto no se reconoce a partir de los procesos cognitivos que están implícitos en el desarrollo del pensamiento espacial, lo cual limita la profundidad del aprendizaje.

Finalmente, para el KMLS, se evidenció que las profesoras tienen una noción general sobre los resultados de aprendizaje esperados, el desarrollo de las habilidades como la interpretación y ubicación espacial, la relevancia de los contenidos y algunas veces la integración entre áreas, para promover los contenidos desde diversas situaciones. No obstante, se identificó una debilidad en la articulación entre la práctica con los referentes como los EBC en la secuencia conceptual y procedimental de los contenidos Matemáticos.

En consecuencia, se concluye que los objetivos, lograron interpretar el conocimiento del profesor desde las creencias asociadas a los tres subdominios del PCK, lo cual permitió una caracterización integral del conocimiento geométrico que posee el profesor. Sin embargo, se

evidencia la necesidad de fortalecer la articulación entre estos subdominios para favorecer una enseñanza más fundamentada en la orientación espacial.

Esta investigación se presenta como un referente para la comprensión del conocimiento docente en la enseñanza de la orientación espacial en primer ciclo de grados (1°, 2°, 3°) de educación básica primaria, el estudio aporta a la formación de profesores al visibilizar la necesidad de fortalecer no solo el uso de estrategias didácticas y recursos en el aula, sino también en la apropiación teórica que sustenta dichas prácticas. En este sentido, la enseñanza de la orientación espacial requiere una articulación consciente entre el KMT, KFLM y KMLS, que permita al profesor comprender la enseñanza del contenido, los procesos de aprendizaje de los estudiantes y los logros esperados en cada nivel educativo, demostrando que la formación docente continua debe promover reflexión sobre las concepciones y creencias que orientan la enseñanza de las matemáticas.

A partir de los hallazgos encontrados en esta investigación, se proponen como futuras líneas de investigación el análisis de las concepciones y creencias del profesor, en el dominio del Conocimiento Matemático (MK, por sus siglas en inglés). Además, se recomienda profundizar en el desarrollo de la orientación espacial a partir de la integración con otras áreas, así como el estudio de los aspectos emocionales en la enseñanza de las matemáticas. Se recomienda el reconocimiento del pensamiento espacial como eje fundamental de la educación matemática, y abordarlo desde los primeros años de escolaridad, asimismo se recomienda fortalecer los procesos de formación docente en relación con la enseñanza de la orientación espacial.

Entre las principales limitaciones de la investigación se encuentra el número reducido de participantes (4), también, la investigación se centró en el análisis de las concepciones y creencias,

sin incluir observación directa de la práctica en el aula, contrarrestado con las respuestas a partir de las entrevistas, lo que podría haber enriquecido la comprensión del conocimiento de las profesoras en acción, sin embargo, estos aspectos no restan validez a los hallazgos, sino que abren posibilidades para futuras investigaciones.

En definitiva, el modelo MTSK se consolida como una herramienta analítica fundamental para comprender el conocimiento del profesor en la enseñanza de las matemáticas, al abordar las concepciones y creencias que inciden en su práctica, no solo posibilita reconocer las fortalezas y debilidades, sino también identificar aquellos elementos que requieren ser transformados, contribuyendo a la formación de profesores para la mejora de su quehacer pedagógico.

Referencias Bibliográficas

- Ana Cecilia, V. C. (2012). *Una consideración sobre el espacio en Leonardo da Vinci, desde la ciencia, el arte y la filosofía*. 81, 23–39. <https://doi.org/10.15332/s0120-8454.2012.0081.02>
- Bernal, S. V. (2025). Conocimiento especializado del profesor: Un estudio interpretativo de las concepciones y creencias sobre la geometría y su enseñanza en educación básica primaria en un colegio público de la ciudad de Bogotá (Tesis doctoral, Universidad Nacional de Rosario).
- Castañer, M. y Camerino, O. (2001). *La educación física en la enseñanza primaria*. Barcelona, España: Inde Publicaciones.
- Carrillo Yáñez, J., Montes Navarro, M. Á., & Climent Rodríguez, N. (2022). *Investigación sobre conocimiento especializado del profesor de matemáticas (MTSK): 10 años de camino* (1.^a ed.). Dykinson.
- Carrillo-Yañez, J., Climent, N., Montes, M., Contreras, L. C., Flores-Medrano, E., Escudero-Ávila, D., Vasco, D., Rojas, N., Flores, P., Aguilar-González, Á., Ribeiro, M. & Muñoz-Catalán, M. C. (2018). *The mathematics teacher's specialised knowledge (MTSK) model*. 20(3), 236–253. <https://doi.org/10.1080/14794802.2018.1479981>
- Congreso de la República de Colombia. (1994). Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la ley general de Educación. Diario Oficial No. 41514. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Creswell, J. W. (1994). *Research design: Qualitative & quantitative approaches*. Sage Publications, Inc.

- Delgado-Rebolledo. (2020). Una propuesta de categorización del conocimiento de la práctica matemática de profesores universitarios [Tesis Doctoral, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso]. http://opac.pucv.cl/pucv_txt/Txt-0000/UCB0379_01.pdf
- Delgado-Rebolledo, R. & Zakaryan, D. (2020). *Relationships Between the Knowledge of Practices in Mathematics and the Pedagogical Content Knowledge of a Mathematics Lecturer*. 18(3), 567–587. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09977-0>
- Departamento Nacional de Planeación. (2025). *Educación preescolar, básica y media*. https://www.dnp.gov.co/LaEntidad_/subdireccion-general-prospectiva-desarrollo-nacional/direccion-desarrollo-social/Paginas/educacion-preescolar-basica-y-media.aspx
- Elsevier. (2026). Scopus AI (Versión de abril 2026) [Modelo de lenguaje de IA generativa]. scopus.com
- Escudero-Avila, D. y Carrillo, J. (2020). *El Conocimiento Didáctico del Contenido: Bases teóricas y metodológicas para su caracterización como parte del conocimiento especializado del profesor de matemáticas*. *Educación Matemática*, 32(2), 8-38. DOI: 10.24844/EM3202.01
- Flores-Medrano, E., Escudero Avila, D. I., Montes, M., Aguilar-González, Á. & Carrillo, J. (2014). *Nuestra modelación del conocimiento especializado del profesor de matemáticas, el MTSK* (pp. 57–72).
- Gagnier, K. M., Holochwost, S. J. & Fisher, K. R. (2022). *Spatial thinking in science, technology, engineering, and mathematics: Elementary teachers' beliefs, perceptions, and self-efficacy*. 59(1), 95–126. <https://doi.org/10.1002/tea.21722>
- García, L. (2014). *Lenguaje y comunicación en matemáticas: Una aproximación teórica desde las matemáticas a los conceptos de lenguaje y comunicación en relación con los procesos de*

- enseñanza y aprendizaje*. Recuperado de:
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/21651>
- Gardner, H. (1995). Reflections on multiple intelligences: Myths and messages. *Phi Delta Kappan*, 77, 200-209. Reprinted with permission.
- Gilligan-Lee, K., Bradbury, A., Bradley, C., Farran, E. K., Van Herwegen, J., Wyse, D. & Outhwaite, L. A. (2023). *Spatial Thinking in Practice: A Snapshot of teacher's Spatial Activity Use in the Early Years' Classroom*. 17(2), 107–116.
<https://doi.org/10.1111/mbe.12352>
- Godino, J. D., Batanero, C., Cañadas, G. R., & Contreras, J. M. (2015). Articulación de la indagación y transmisión de conocimientos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En G. D'Amore & M. I. Fandiño Pinilla (Comps.), *Congreso Internacional Didáctica de la Matemática: Una mirada internacional empírica y teórica* (pp. 249–269). Universidad de La Sabana.
- Hawes, Z. C. K., Gilligan-Lee, K. & Mix, K. S. (2023). *Infusing Spatial Thinking Into Elementary and Middle School Mathematics: What, Why, and How?* (K. M. Robinson, A. K. Dubé, & D. Kotsopoulos, Eds.; pp. 13–33). Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-031-29195-1_2
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C. & Baptista, L. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Hernández Sampieri, R. & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.

- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE). (2019). La enseñanza en educación básica. Análisis de la práctica docente en contextos escolares. https://www.researchgate.net/profile/Amira-Davalos-2/publication/339850300_Ensenanza_en_educacion_basica/links/5e6929d3a6fdcc759502ef99/Ensenanza-en-educacion-basica.pdf
- Kagan, D. M. (1992). *Implication of Research on Teacher Belief*. 27(1), 65–90. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2701_6
- Loewenberg Ball, D., Thames, M. H. & Phelps, G. (2008). *Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special?* 59(5), 389–407. <https://doi.org/10.1177/0022487108324554>
- Martínez, M., Deulofeu Piquet, J., Giné Giné, C., Fernández, S., & Figueiras, L. (2011). *El conocimiento del horizonte matemático: más allá de conectar el presente con el pasado y el futuro*. (pp. 429-438).
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos Curriculares: Matemáticas.
- Ministerio de Educación Nacional. (2002 19 de junio). Decreto 1278 de 2002. Por el cual se expide el Estatuto de Profesionalización Docente. Diario Oficial No. 44.840. https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-86102_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. [https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf#:~:text=Esta%20introducci%C3%B3n%20general%20fue%20elaborada%20gracias%20a,de%20Ascofade\)%2C%20Marina%20Camargo%20y%20Margarita%20Pe%C3%B1a.](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf#:~:text=Esta%20introducci%C3%B3n%20general%20fue%20elaborada%20gracias%20a,de%20Ascofade)%2C%20Marina%20Camargo%20y%20Margarita%20Pe%C3%B1a.)

- Ministerio de Educación Nacional. (2023). *Pruebas PISA 2022: Colombia, un sistema educativo resiliente que requiere cambios estructurales para mejorar su calidad*.
<https://www.mineducacion.gov.co/porta/salaprensa/Comunicados/417751:Pruebas-PISA-2022-Colombia-un-sistema-educativo-resiliente-que-requiere-cambios-estructurales-para-mejorar-su-calidad>
- Montes, M. & Carrillo, J. (2017). *Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas acerca del Infinito*. 31(57), 114–134. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a06>
- Muñoz Catalán, M.C., Contreras, L.C., Carrillo, J., Rojas, N., Montes, M.Á. y Climent, N. (2015). Conocimiento especializado del profesor de matemáticas (MTSK): un modelo analítico para el estudio del conocimiento del profesor de matemáticas. *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 18 (3), 1801-1817.
- Napkin AI. (2026). Napkin AI [Software de visualización de contenidos basado en IA]. napkin.ai
- National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research. (1979). *The Belmont report: Ethical principles and guidelines for the protection of human subjects of research*. U.S. Department of Health and Human Services. [hhs.gov](https://www.hhs.gov)
- Nagy-Kondor, R. (2017). Habilidad espacial: medición y desarrollo. En: Khine, M. (eds.) *Habilidad visual-espacial en la educación STEM*. Springer, Cham.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-44385-0_3
- Neyra, M., Novoa, L., Uribe, Y., Ramirez, Y., y Cancino, R. (2019). Orientación espacial en niños de cuatro años de una escuela pública y privada.
https://www.researchgate.net/publication/339522907_Orientacion_espacial_en_ninos_de_cuatro_anos_de_una_escuela_publica_y_privada

- Pajares, M. (1992). *Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct*. 62(3), 307–332. <https://doi.org/10.3102/00346543062003307>
- Parra, E. F. & Galindo, D. C. (2016). Transformación de la práctica pedagógica de los docentes seleccionados en el marco de la globalización. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10554/19490>
- Pilato, J., Peterson, E. G. & Anderson, A. (2023). *Spatial thinking activities in PK-12 classrooms: Predictors of teachers' activity use and a framework for classifying activity types*. 132, 104226. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104226>
- Pinto Sosa, J. E. & González Astudillo, M. T. (2008). *El conocimiento didáctico del contenido en el profesor de matemáticas: ¿una cuestión ignorada?* 20(3), 83–100.
- QuestionPro. (2025). *Focus Group Online: Qué son y por qué realizarlos*. QuestionPro.
- Read AI, Inc. (2026). Read AI (Versión de abril 2026) [Software de análisis de reuniones y resúmenes con IA]. read.ai
- Rocha, K., Lussier, C. M. & Atit, K. (2025). *Bolstering spatial learning in the primary classroom: identifying the factors underlying primary teachers' spatial pedagogical practices*. 10. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1582737>
- Rojas, N., & Flores, P. (2022). Relacionando referentes teóricos: MTSK y análisis didáctico. En J. Carrillo Yáñez, M. Á. Montes Navarro, & N. Climent Rodríguez (Eds.), *Investigación sobre conocimiento especializado del profesor de matemáticas (MTSK): 10 años de camino*. <https://doi.org/10.14679/1468>
- Sánchez, E. (2012). *El club de la W: (ed.)*. Wanceulen Editorial. <https://elibro-net.bibliotecavirtual.uis.edu.co/es/lc/uis/titulos/63338>

Shen, H. (2006). *A theory-driven evaluation perspective on mixed methods research*. 13, 75–83.

Shulman, L. S. (1986). *Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching*. 15(2), 4–14.

<https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>

Thompson, A. G. (1992). *Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research* (pp. 127–146). Macmillan Publishing Co, Inc.

Uttal, D. H., McKee, K., Simms, N., Hegarty, M. & Newcombe, N. S. (2024). *How Can We Best Assess Spatial Skills? Practical and Conceptual Challenges*. 12(1).

<https://doi.org/10.3390/jintelligence12010008>

Vasco, D., & Climent, N. (2018). *El estudio del conocimiento especializado de dos profesores de Álgebra Lineal*. 12(3), pp. 129 – 146. <https://doi.org/10.30827/pna.v12i3.6454>

Zapateiro-Segura, J., Poloche-Arango, S. & Camargo-Urbe, L. (2018). *Orientación espacial: una ruta de enseñanza y aprendizaje centrada en ubicaciones y trayectorias*. 43, 119–136.

Apéndices

Apéndice A. Instrumento de caracterización de la población

Características	Profesora A	Profesora B	Profesora C	Profesora D
Formación académica de pregrado				
Formación académica de posgrado				
Rango de edad				
Años de experiencia como profesora				
Estatuto docente al que pertenece				
Grado que atiende para el momento de la investigación				

Apéndice B. Instrumento cuestionario

Subdominio	CATEGORÍA	ITEM
Conocimiento de la enseñanza de las matemáticas <i>Knowledge of Mathematics teaching</i> (KMT)	Teorías de enseñanza de la orientación espacial (personales o institucionales)	• ¿Creen ustedes que la(s) teoría(s) de enseñanza contribuyen en la planificación de sus clases sobre la orientación espacial?
	Recursos didácticos físicos y digitales utilizados en la enseñanza de la orientación espacial	• ¿Qué opinan sobre la selección y uso de los materiales físicos o digitales para favorecer la comprensión de la orientación espacial en sus estudiantes?
	Estrategias, técnicas, tareas y ejemplos utilizados en la enseñanza de la orientación espacial	• ¿Qué consideran sobre el diseño y uso de estrategias, técnicas, tareas y/o ejemplos promueven el desarrollo de la orientación espacial?
Conocimiento de las características de aprendizaje de las matemáticas <i>Knowledge of Features of Learning</i> (KFLM)	Teorías de aprendizaje de la orientación espacial (personales o institucionales)	• ¿Cómo identifican los estilos de aprendizaje en sus estudiantes para el desarrollo de la orientación espacial y cómo adaptan sus clases a estos estilos?
	Fortalezas y debilidades en el aprendizaje de la orientación espacial	• ¿Cree relevante reconocer las fortalezas y dificultades más frecuentes frente a la aplicación de la orientación espacial en sus estudiantes?
	Formas de interacción del estudiante con el contenido espacial	• ¿Qué opina sobre involucrar el movimiento, la manipulación o la exploración del entorno para favorecer la orientación espacial?
	Aspectos emocionales en el aprendizaje de la orientación espacial	• ¿Piensa que el ambiente emocional del aula en la manera influye en el aprendizaje de los estudiantes sobre la orientación espacial?
Conocimiento de los estándares de aprendizaje de las matemáticas <i>Mathematics Knowledge of Mathematics Learning Standards</i> (KMLS)	<i>Resultados de aprendizaje esperados</i>	• ¿Tiene claridad sobre los resultados o logros de aprendizaje que se esperan en sus estudiantes respecto a la orientación espacial?
	Nivel de desarrollo conceptual o procedimental esperado en la orientación espacial	• ¿Cree importante el avance de sus estudiantes en el manejo de conceptos y procedimientos relacionados con la orientación espacial?
	Secuenciación con temas anteriores y posteriores en la orientación espacial	• ¿Articula la enseñanza de la orientación espacial con aprendizajes previos y con los que siguen después? ¿Considera importante los contenidos que anteceden y continúan al enseñar orientación espacial?

Apéndice C. Matriz de registro

Subdominio	Categorías	Subcategoría	Respuestas de los profesores			
			Profesora A	Profesora B	Profesora C	Profesora D
Conocimiento de la enseñanza de las matemáticas <i>Knowledge of Mathematics teaching</i> (KMT)	Teorías de enseñanza de la orientación espacial (personales o institucionales)	Estilo de enseñanza				
		Evaluación de la Enseñanza				
		Resultados de aprendizaje				
	Recursos didácticos físicos y digitales utilizados en la enseñanza de la orientación espacial	Uso de recursos digitales				
		Evidencia de trabajo				
		Estilos de aprendizaje				
	Estrategias, técnicas, tareas y ejemplos utilizados en la enseñanza de la orientación espacial	Estilos de aprendizaje				
		Integración entre áreas				
Conocimiento de las características de aprendizaje de las matemáticas	Teorías de aprendizaje de la orientación espacial (personales o institucionales)	Observación directa				
		Estilos de aprendizaje				
	Fortalezas y debilidades en el	Evaluación de la enseñanza				

<i>Knowledge of Features of Learning</i> (KFLM)	aprendizaje de la orientación espacial	de	Integración entre áreas Apoyo entre pares
	Formas de interacción del estudiante con el contenido espacial		Dificultad en la orientación Ambiente de aula
	Aspectos emocionales en el aprendizaje de la orientación espacial		Ansiedad frente a las matemáticas Seguridad y confianza
Conocimiento de los estándares de aprendizaje de las matemáticas <i>Mathematics Knowledge of Mathematics Learning Standards</i> (KMLS)	<i>Resultados de aprendizaje esperados</i>	<i>de</i>	Conocimiento de los Estándares Aplicación en la vida diaria
	Nivel de desarrollo conceptual o procedimental esperado en la orientación espacial	o en	Consolidación antes de avanzar Aplicación en la vida diaria
	Secuenciación de temas anteriores y posteriores en la orientación espacial	con y en	Observación directa Evidencia de trabajo
			Integración entre áreas

Apéndice D. Consentimiento informado



CONSENTIMIENTO INFORMADO PROFESORES DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Proyecto: Caracterización del conocimiento matemático y su enseñanza: concepciones y creencias docentes sobre la orientación espacial en Educación Básica Primaria.

Investigadoras: Natalia Patiño Ramírez y Ashly Karolyna Puello Zuleta

Directora: Jenny Patricia Acevedo Rincón

Grupo de investigación: Semillero de Investigación STEAM+H (Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga)

Usted está siendo invitado(a) a participar en un proyecto de investigación cuyo propósito es caracterizar el conocimiento geométrico-espacial y su enseñanza del profesor a partir de las concepciones y creencias docentes sobre la orientación espacial en Educación Básica. Este estudio busca comprender prácticas reales de aula para aportar a la mejora de la educación matemática. Si desea participar, se le invitará a compartir sus experiencias, conocimientos y creencias a través de una entrevista semiestructurada en grupos focales online.

Principios Éticos Fundamentales que rigen la investigación

Respeto por las personas: Su participación en este proyecto es completamente voluntaria. Esto significa que usted tiene la libertad de decidir si desea participar o no. Asimismo, puede retirarse de la investigación en cualquier momento, sin necesidad de justificar su decisión y sin que esto implique perjuicio alguno para usted en su rol docente.

Beneficencia: este proyecto no implica riesgos físicos o emocionales significativos. Se minimizarán todos los posibles riesgos, y se maximizarán los beneficios educativos.

Justicia: La selección de participantes se realizará con criterios de equidad para garantizar la inclusión y representación adecuada de instituciones educativas públicas rurales y urbanas, asegurando que los beneficios y responsabilidades del proyecto se distribuyan de manera justa.

Confidencialidad y uso de la información: La información que usted comparta será utilizada exclusivamente para los fines del proyecto y se mantendrá bajo estricta confidencialidad. Su identidad será protegida, y los datos serán anonimizados en cualquier publicación o divulgación científica.

Contacto e inquietudes:

Si tiene preguntas o desea más información sobre el proyecto, puede contactar a las investigadoras Natalia Patiño Ramírez y Ashly Karolyna Puello Zuleta
Correos electrónicos: natalia2221390@correo.uis.edu.co y ashly2221768@correo.uis.edu.co

Consentimiento

He leído o me han explicado los términos de esta invitación y he tenido la oportunidad de hacer preguntas. Entiendo que mi participación es voluntaria y que puedo retirarme en cualquier momento sin consecuencias. Autorizo mi participación en este proyecto bajo los términos descritos.

Fecha: _____

Nombre Completo: _____

Documento de identidad: _____

Firma: _____

Apéndice E. Respuestas de profesores del sector público urbano

Subdominio	Categorías	Subcategoría	Respuestas de los profesores	
			Profesor A	Profesor B
Conocimiento de la enseñanza de las matemáticas <i>Knowledge of Mathematics teaching (KMT)</i>	Teorías de enseñanza de la orientación espacial (personales o institucionales)	Estilo de enseñanza (EA)	Bueno, pues yo creo que sí, es fundamental tener, digamos, un modelo de enseñanza, qué aprenden ese grupo de estudiantes específicos donde estamos enseñando para combinar las dos premisas y poder planificar una clase que sea productiva para los chicos, que ellos puedan aprender, que se vea que sí se les enseñó la temática de acuerdo con la forma como ellos aprenden.	Pues realmente siempre la teoría, ya sea de matemáticas cualquier asignatura, pues sí, obviamente sirve porque esa es como la base para poder dar una clase, orientar una clase. Ya a partir de pronto de esos conocimientos teóricos que usted tiene, pues usted organiza sus planeadores de clase para poder enseñar cualquier asignatura.
		Evaluación de la Enseñanza (EE)		
		Resultados de aprendizaje (RA)		
	Recursos didácticos físicos y digitales utilizados en la enseñanza de la orientación espacial	Uso de recursos digitales	Pues es un recurso en este momento yo creo que importante porque los niños ahora son muy digitales, muy el vídeo, muy la aplicación, entonces pues son recursos que nos facilitan de pronto capturar la atención de los niños. Pero también hay que integrarlo con materiales físicos, la copia, el dibujo en el cuaderno, sí, como cosas tanto digitales como físicas para integrar pues los dos saberes y además dejar, como decía	Ahorita en este, digamos, en este panorama que tenemos actual, es muy importante trabajar la parte digital porque, pues, los chicos se mueven es con la tecnología. Entonces, realmente uno se va actualizando de acuerdo a lo que ve diariamente en clase de que ellos hacen. Y uno trata de enfocar esos aprendizajes a lo que ellos les a los intereses de ellos, porque si nos ponemos en la situación del niño, nos ponemos en los zapatos del niño, pues es muy aburrido y muy cansón una clase que solamente sea copiar, copiar, porque para ellos ahorita eso no es lo divertido. Sí, entonces uno trata de enfocarlos a

			la profe, la evidencia que se trabajó la temática.	eso, pero igual no se puede dejar de lado el cuento de evidenciar en un cuaderno lo que se hace. Aunque no estoy de acuerdo del todo, pues toca hacerlo. Pero sí, los videos sobre todo para ellos. Y muchas veces uno, por ejemplo, les explica el tema de acuerdo a lo que uno puede mostrarles o decirles con las palabras de uno. Pero muchas veces ellos entienden más de un video que explica. Así sea lo mismo que uno dijo, pero lo entienden mejor.
Estrategias, técnicas, tareas y ejemplos utilizados en la enseñanza de la orientación espacial	Estilos de aprendizaje	Integración entre áreas	Pues sí, son actividades prácticas, es abordar la temática desde diferentes puntos de vista, desde diferentes actividades que lleven a lo mismo, el conocimiento, la orientación espacial, el que sepan dónde es derecha, izquierda, y bueno, todos los conceptos que incluye esta orientación espacial. Entonces, todo aporta. Igual como tenemos chicos que unos son visuales, otros son auditivos, otros son kinestésicos, tenemos necesariamente que integrar varias opciones para que el aprendizaje, pues, en lo posible llegue a todos los estudiantes que, con su diversidad, que haya.	Sí, esto es muy importante, pero también es importante, por ejemplo, bueno, los grados menores como primero y segundo, que por ejemplo uno no rota, sí, por ejemplo en mi caso yo roto solamente en informática, yo no doy informática pero doy el resto de áreas, es muy importante integrar todos esos conocimientos, o sea, transversalizarlos con las otras áreas, porque no solamente que yo enseñe espacialidad en el área matemática, sino por ejemplo en la clase de educación física lo voy enseñando en una oración, que hagamos por ejemplo en el área de religión, bueno en cualquier cosa hay que integrar todos esos conocimientos para que se vayan digamos como interiorizando
Conocimiento de las características de aprendizaje de las matemáticas	Teorías de aprendizaje de la orientación espacial	Observación directa Estilos de aprendizaje	Porque uno ve cuál es el estudiante que se emociona cuando uno le muestra el video. El que escucha más y repite cuando la profe le está explicando, él repite tal cual como la	Uno siempre trata de llevarles como cosas diferentes a ellos de manera que todos entiendan lo que uno está haciendo. Y por medio de la observación directa, no hay, digamos, otra forma. Tiene uno que verlos, conocerlos, mirar

<i>Knowledge of Features of Learning (KFLM)</i>	(personales o institucionales)		profe o el que necesita hacer la práctica de ese concepto que está aprendiendo para poder entender lo que se le está enseñando. Entonces así uno identifica mediante la observación, el estar presente en todo momento acompañando ese aprendizaje de los chicos. Pues yo personalmente trato de integrar siempre los tres los tres pilares para que sea de acceso a todos los estudiantes. Eso que estamos enseñando, esa clase que se planificó. Entonces, siempre se les lleva el video, se les explica de otra forma similar a lo que se les dijo en el video. Se trata de hacer algo práctico que ellos lo integren a su quehacer. De la clase.	qué es lo que hacen todos los días para uno ir como enfocando los aprendizajes a lo que ellos les gusta, para que pueda ser un aprendizaje significativo para ellos. Si no, el aprendizaje realmente no va a cumplir su objetivo.
	Fortalezas y debilidades en el aprendizaje de la orientación espacial	Evaluación de la enseñanza Integración entre áreas Apoyo entre pares	Pues sí, necesariamente cuando estamos enseñando esta parte se tiene que hacer una evaluación, se tiene que ver cuáles son quienes lograron alcanzar esos logros, qué niños tienen dificultades y de alguna manera intentar que tienen dificultad en la superior, entonces uno pues sigue repitiendo el tema, integra como decía la profe con otras materias esa temática que se vio, entonces en educación física vamos a dar media vuelta hacia la derecha, vamos a correr hacia adelante, vamos	Sí, realmente, por ejemplo, algo que yo hago, porque a veces uno hace todo lo que la profe está diciendo, pero de pronto no logra que algún estudiante lo haga o que lo interiorice. Entonces me apoyo de otros estudiantes que le pueden ayudar, entonces sería el par el que le enseña y el que le refuerza los conocimientos y no el docente como tal, porque a veces ellos aprenden más de su compañero que está como a su mismo nivel, de su misma edad, que de pronto uno que de pronto no tiene como esa mentalidad de niño, entonces es mejor.

			a correr de para atrás y así uno va integrando esa temática que quizá es central de matemáticas pero que la puede integrar integrar en las otras áreas para seguir reforzando esas dificultades que se observaron a la hora de evaluar cómo ellos asimilaban esa temática.	
Formas de interacción del estudiante con el contenido espacial	Dificultad en la orientación	Ambiente de aula	Pues volvemos al tema de los estilos de aprendizaje. Los chicos que son kinestésicos necesariamente tienen que explorar el mundo, interactuar con él, con objetos que lo rodean para poder entender esa parte de ubicarse en el espacio, entonces pues necesario, es absolutamente necesario sobre todo en los grados más pequeñitos como primero, preescolar primero y segundo, entonces porque ya ahí a partir de terceros ellos ya empiezan a tener un pensamiento más abstracto y ya pueden. Sí, es muy importante para ellos. Yo creo que, en todo, en todo influye el ambiente del aula. Esto si no hay digamos unas normas establecidas, una dinámica establecida, las clases son un desastre cualquiera que sea, puede ser matemáticas como puede ser educación física, entonces es muy necesario tener un buen ambiente, unas normas establecidas que ellos	Lo que dice la profe es cierto. Es muy importante para ellos porque algo que yo veo mucho es, por ejemplo, tú les estás enseñando derecha, izquierda, lateralidad. Y resulta que lo entendieron muy bien en el papel, en una guía, en dibuje del lado derecho, bueno, etcétera. Pero cuando tú te paras en frente de ellos en espejo. Y tú dices levante la mano derecha y usted levanta su mano derecha. Ellos se confunden, sí, porque creen que es que el lado izquierdo y bueno, y allí entonces es donde empieza a uno como a hacerles esa explicación o a explicarles, a darles a entender por qué. Porque yo levanto digamos, en la cabecita de ellos, la mano que no es, ¿sí? Pero realmente, pues, es la posición que tiene la persona en ese momento. Entonces, es donde involucramos el movimiento y otros aspectos o otras cositas que pueden ayudar a que ellos entiendan un poco mejor eso, lo de la espacialidad. Bueno, la parte emocional de los niños pues digamos en la actualidad eso influye demasiado. Yo diría que es una de las cosas que más influyen el aprendizaje de los estudiantes

		deben seguir para tener un buen desarrollo de cualquier clase y de cualquier temática.	porque el hecho que por ejemplo llegue un niño triste no va a querer hacer nada, no va a querer aprender, así usted le ponga el muñequito, el juego, lo que sea, pero si el niño está demasiado triste pues no va a querer hacer nada y ese día no va a trabajar y obviamente ese día para él va a ser de cierto modo la clase que usted le da o que usted le orienta pues perdida, ya sean matemáticas, sean sociales, sean lo que sea. Entonces es muy importante como de inicio la motivación que uno le da, Pero también de pronto, pues en mi caso yo me acerco, yo les pregunto qué le pasó, qué tiene, si le puedo ayudar en algo, porque no podemos dejar de lado que es un ser humano. De todas maneras, no es alguien, un balde que viene ahí, uno empieza a arrojarle ahí los conocimientos y él se los guarda así. Entonces, como ser humano, pues también tiene sus sentimientos y sus emociones y todo todo. el tiempo o todos los días no va a estar en la misma disposición para aprender.
Aspectos emocionales en el aprendizaje de la orientación espacial	Ansiedad frente a las matemáticas Seguridad y confianza	Bueno, yo me uno al club de los fans de las matemáticas también. Nunca ha sido, digamos, una preocupación para mí el área. Siempre, digamos, en mi estudio, en mi primaria, en mi bachillerato, pues fui una estudiante sobresaliente en el área y me gustó mucho. Tampoco soy licenciada en matemáticas. De hecho, soy licenciada en educación preescolar.	Que sí, como que estamos un poquito nubladas. Esto realmente pasa muchísimo. Y la mayoría de los estudiantes les dicen matemática. Y se asustan pero bueno en mi caso no me pasa porque amo las matemáticas y aunque mi título no es enfocado en matemáticas si siempre he tenido como como una materia favorita matemáticas entonces para mí es es chévere o sea yo digo voy a enseñarle matemáticas y se me ilumina el rostro lo pueden

			Entonces, pues bueno, cosas que digamos no concuerdan. Pero sí, lo que dice la profe Johanna es completamente cierto. Si uno llega al aula con la cara de terror, de una vez los chicos se asustaron. Vamos a ver matemáticas. Ellos ya de una vez dijeron no, feo esa clase ya no me gustó. También influye mucho en los comentarios y los mitos que tienen las familias, los papás, los hermanos, entonces de una vez si tienen un hermanito mayor y lo ven sufriendo con matemáticas ellos se interiorizan que matemáticas es lo peor, entonces sí depende la actitud con la que llega el profe, tratar de quitarles esos mitos, cambiarles el chip que ellos traen frente al área, porque depende de cómo uno les enseñe también, de la forma didáctica que uno trate de hacerles entender esos nuevos conceptos, esos nuevos pensamientos, para que no se estresen y para que no vayan a tener pues esa frustración y ese por el área.	ver entonces es una digamos de mis materias favoritas trato de que los chicos también lo vean así y que días precisamente estaba haciendo un análisis de todas las asignaturas y veía que una de las asignaturas que más les gusta de matemáticas y que responde mejor y que se toda digamos el cuento el comportamiento de ellos de dejan de hablar participan, están ahí como pendientes de lo que estamos haciendo. Entonces sí realmente influye mucho, mucho de pronto la energía que tú le transmitas al estudiante por respecto a lo que le estás enseñando y más en matemáticas. Obviamente hay tal cual estudiante que dirá, no, pero es que a mí no me gusta, no, pero es que, pero realmente no es que no les guste, sino que realmente se le hace difícil el análisis de algunos temas o ellos no lo ven como tan fácil, entonces es como buscar la manera en que ellos cambien ese chip y digan, bueno, si lo puedo hacer, si lo puedo lograr y eso también va en la motivación que uno les dé. Por ejemplo, si no podían hacer una suma y lo logró, si ve, tú puedes, tú eres muy inteligente, lo puedes lograr, si podías, bueno, palabras positivas para que ellos se motiven y puedan hacer las cosas. Y mejor en cada día y le gusta.
Conocimiento de los estándares de aprendizaje de las matemáticas	<i>Resultados de aprendizaje esperados</i>	Conocimiento de los Estándares Aplicación en	Sí, o sea uno cuando tiene asignado el grado lo primero que revisa es el plan de área, entonces ahí en el plan de área encuentra los logros que se deben alcanzar, las temáticas, el	Sí, lo que dice la profe es cierto, pues uno al inicio de año, el grado que le asignen, pues uno lo primero que mira es su plan de áreas, los estándares, los derechos básicos de aprendizaje, todo esto para saber el niño hasta dónde debe

<i>Mathematics Knowledge of Mathematics Learning Standards (KMLS)</i>	la vida diaria	enfoque. Entonces, por ejemplo, para mi grado, que es grado primerito este año, es el conocimiento de lo que es la lateralidad, izquierda, derecha, arriba, abajo, nociones básicas. Esa es como la parte de conocimiento espacial que este año trabajaríamos con ellos.	llegar. Normalmente en primerito y en segundo, pues, es más o menos igual. Digamos que es un poquito más avanzado, pero uno se enfoca a que aprendan lateralidad, arriba, abajo, dentro, fuera, en el borde. Bueno, estas cositas que es lo que uno quiere apuntar. Pero vuelvo y menciono, no solamente logren en matemáticas, porque digamos en los juegos, en un video, en una guía, listo, lo pueden lograr. Pero ya cuando, por ejemplo, vamos a educación física y uno les dice media vuelta a la derecha, se perdió. Entonces, es importante reforzar esto ya como más hacia la práctica, más hacia lo que ellos hacen diariamente, para que realmente quede el aprendizaje ahí interiorizado, que sea significativo.
Nivel de desarrollo conceptual o procedimental esperado en la orientación espacial	Consolidación antes de avanzar	Bueno, sí, como dice la profe ..., es muy muy importante estas nociones No solo para matemáticas, para todo. Si el niño no sabe qué es dentro, no podemos explicarle qué es dentro del cuerpo. Tiene órganos, entonces es básico para cualquier otra materia. Igualmente, para lectoescritura. Entonces, solamente para el uso del reglón debemos tener ya, digamos, de alguna manera estos conceptos y son conceptos que sirven para todo, hasta para la vida diaria, cuando la mamá le dice al niño tráigame la llave que está encima de la mesa, si él no sabe que es encima no la va a	Pues sí, claro, es importante porque serían como las bases de lo que ellos van, digamos, subiendo en el aprendizaje, en la dificultad que va teniendo de estos conocimientos, de temáticas, que requiere el chico saber en cada grado. Entonces, en primero, en segundo, son como las bases para que puedan ellos ya ir avanzando en otros temas, en otros aspectos de la matemática, por decirlo así, en otros niveles.

		encontrar nunca, entonces sí son súper importantes.	
Secuenciación con temas anteriores y posteriores en la orientación espacial	Observación directa	Sí, total, la mayoría de las veces, por la forma en que uno se da cuenta de las cosas, es por medio de la observación directa, lo que hablábamos en un principio. De esa manera yo puedo visualizar que estudiante ha evolucionado, aprendido o no, no solamente con la parte espacial sino con todos los conceptos que debe aprender y pues obviamente para garantizar la evidencia y todo lo que solicita el Ministerio de Educación, la Secretaría de Educación, etcétera, esto es plasmarlo en una evaluación escrita, pero vuelvo y lo menciono, no es lo mismo, ahí de pronto usted dirá, bueno sí, lo aprendió, pero cuando va a la realidad es otra cosa, entonces sí es importante por medio de la observación directa, no siempre de la manera escrita. Entonces, por ejemplo, estos conceptos espaciales son muy importantes para aprender la suma, porque si no sabe cuál es el término que va a ¿Cuál es el que va abajo? ¿Qué es el que va arriba? Entonces, pues, va a estar perdido. Entonces, sí, es muy importante.	Sí, realmente todo va relacionado. De pronto, antes, cuando nosotros estudiábamos, que éramos niños, pensábamos que todo era aislado. Y, es más, algunos docentes pensaban lo mismo muchos años atrás. Y, realmente, los conocimientos o todos los conceptos o toda la teoría, todo va relacionado. Cualquier cosa, no solamente de matemáticas, de español, de naturales, de exactamente todo. Porque, por ejemplo, ayer estaba explicándoles a ellos o viendo la temática de la anécdota y habíamos visto en la se pasaba el cuento, pero si ellos no sabían antes qué vimos, después qué vimos. Por ejemplo, en un cuento que va primero, que va segundo, como el orden, la espacialidad, qué iba adelante, qué iba antes. Y en matemáticas se ve a toda hora. Por ejemplo, si tú le dices a un niño cuál número estaba antes de este, cuál está después, cuál va arriba, cuál abajo, todo siempre se ve en la parte de la espacialidad, entonces es importante y va relacionado con todo y lo que dice la profe es muy cierto, es importante para otras teorías o para otros conceptos que van más avanzados porque es la base de lo que sigue.
	Evidencia de trabajo		
	Integración entre áreas		

Apéndice F. Respuestas de profesores del sector público rural

Subdominio	Categorías	Subcategoría	Respuestas de los profesores	
			Profesor C	Profesor D
Conocimiento de la enseñanza de las matemáticas <i>Knowledge of Mathematics teaching</i> (KMT)	Teorías de enseñanza de la orientación espacial (personales o institucionales)	Estilo de enseñanza	Todas las teorías de enseñanza yo creo que incurren en la enseñanza que nosotros generamos a través del aula de clase, pues dependiendo cada una de esas teorías. Igual considero que muchas veces depende, digamos, ese aprendizaje nuestros estudiantes del lugar donde estén, de la forma como nosotros enseñemos, del material que nos apoyemos, y de cada una de las diferentes actividades didácticas que nosotros llevemos para el aprendizaje de las aulas de clase.	Bueno, sí. Pero actualmente hay que buscar estrategias a partir de las teorías porque en el contexto rural, al tener estudiantes migrantes, necesitamos integrar sus contextos en las actividades que se realicen con ellos.
		Evaluación de la Enseñanza		
		Resultados de aprendizaje		
	Recursos didácticos físicos y digitales utilizados en la enseñanza de la orientación espacial	Uso de recursos digitales	Yo soy una de las personas que considero que el uso del material, llámese tecnológico, didáctico, es sumamente importante debido pues a que estamos en una era muy típica pronto la que nosotros estudiamos, pero hay que tener en cuenta que no todos tenemos o estamos en un mismo contexto. Entonces, por ejemplo, aún en las zonas rurales es muy difícil contar con muchos recursos, pero que sí es importante y ayuda a mejorar el proceso de aprendizaje, y la generación del conocimiento, sí.	Bueno, sí, es muy importante puntualmente utilizar material concreto, porque el material concreto es el que lo permite a los niños y aprender más fácil. Por ejemplo, en el campo hay zonas donde hay conexión buena con la comunidad. Hay lugares donde no entran los maestros, los exámenes, los creadores de recursos digitales. Hay muy, muy buenos y hay muchos, pero no todos cuentan con recursos digitales en casa de los niños.
		Evidencia de trabajo		
		Estilos de aprendizaje		
	Estrategias, técnicas, tareas y ejemplos utilizados en	Estilos de aprendizaje	Bueno, las tareas y los trabajos son de vital importancia para el manejo, desarrollo, cooperación y trabajo en equipo, pero pues de pronto dentro de mis técnicas me parece, no	Actualmente en el contexto rural es muy común trabajar con grupos multigrado. Entonces lo que hago es integrar actividades que todos puedan

	la enseñanza de la orientación espacial	Integración entre áreas	sé, súper importante el trabajo en equipo y el trabajo que uno hace dentro del aula. La verdad, soy de la concepción de manejar pocas tareas para la casa debido a que, pues, es más factible para mí verificar dentro de una clase si el estudiante está enfocándose o activando ese conocimiento y más difícil de pronto cuando de pronto uno deja una tarea y muchas veces ellos siguen las tareas, las copian, las... Entonces soy de la concepción que el trabajo dentro aula de clases es más factible para verificar el conocimiento y el aprendizaje de un estudiante.	realizar, como ejercicios de ubicación, uso de mapas sencillos, dibujos de recorridos o descripciones de lugares, para garantizar que todos aprendan.
Conocimiento de las características de aprendizaje de las matemáticas <i>Knowledge of Features of Learning (KFLM)</i>	Teorías de aprendizaje de la orientación espacial (personales o institucionales)	Observación directa de Etilos de aprendizaje	Bueno, yo creo que uno descubre en los estudiantes dentro del aula, muchos enfoques, ¿listo? ¿Cómo llevarlos a esa orientación espacial? Yo creo que esa es una construcción en equipo donde el estudiante, a través de la orientación, percibe, aprende y desarrolla habilidades	Para identificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes observo las habilidades que tiene cada uno. Por ejemplo, algunos tienen un estilo de aprendizaje kinestésico. Cuando identifico esos estilos, trato de adaptar las actividades de acuerdo con la mayoría. Por ejemplo, si la mayoría son visuales, trabajo más con recursos visuales; si son auditivos, enfoco las actividades en ese sentido.
	Fortalezas y debilidades en el aprendizaje de la orientación espacial	Evaluación de la enseñanza Integración entre áreas Apoyo entre pares	Sí es muy importante conocer las fortalezas porque si yo conozco las fortalezas de un estudiante, me puedo apoyar en esas fortalezas para mejorar en aquellas que tiene debilidades. Es importante también identificar las debilidades o sus dificultades para poder generar en ellos confianza y que de una u otra manera podamos, como equipo	Sí, claro que sí considero que es muy relevante identificar cuáles son sus fortalezas, pero también es muy importante conocer cuáles son las dificultades de cada uno de nuestros estudiantes en cuanto a esa orientación. Cuando yo identifico o percibo en un estudiante sus habilidades, yo como docente puedo reforzar esos aspectos

		dentro de un aula de clase, generar que esas debilidades se conviertan en fortalezas.	para que él siga mejorando, pero también si identifico esas dificultades debo generar estrategias que favorezcan las necesidades que tiene el estudiante ante esas dificultades, además de contribuir esto en la seguridad y desempeño académico de las actividades cotidianas que desarrollen nuestros estudiantes
Formas de interacción del estudiante con el contenido espacial	Dificultad en la orientación	Bueno, es supremamente importante nosotros valernos de lo que tenemos alrededor, de lo que pueden nuestros estudiantes visualizar, ya que debido a eso, digamos, es como hacer una práctica dentro del aula, ¿sí? Valernos de realidades y de objetos para que de esta manera, digamos, sus aprendizajes sean más contextualizados la realidad.	Utilizar recursos en algunas actividades nos permite ser más recursivos y enriquecer el aprendizaje, porque para los niños es algo real y cercano, No es lo mismo presentarles ejemplos de situaciones que no conocen que trabajar con elementos y experiencias con las que están familiarizados en su vida cotidiana. Esto facilita que comprendan mejor los temas.
Aspectos emocionales en el aprendizaje de la orientación espacial	Ambiente de aula Ansiedad frente a las matemáticas Seguridad y confianza	Ok, ese rechazo y ese miedo a las matemáticas yo considero que es un tabú que tenemos que romper, o sea para nosotros y para mí no es un secreto que casi siempre un estudiante de tener la clase de matemáticas no le gusta, o sea son pocos, tú tienes un grupo de 20 o 30 estudiantes y ese grupo de 20 o 30 estudiantes de pronto son 5 los que les gustan las matemáticas y casualmente esos 5 es los que le va bien en las matemáticas, entonces de pronto ha sido a veces como de pronto considero que culpa de uno mismo como docente porque de pronto no la ha enseñado o no la ha impartido de una	Si, claro que sí. El ambiente emocional del aula influye de manera directa en el aprendizaje de nuestros estudiantes cuando un estudiante se siente motivado, seguro y dispuesto participa con una mayor facilidad. Un clima escolar positivo además de generar un buen ambiente de aprendizaje, reduce la ansiedad de los estudiantes en cuanto a la discrepancia del área y el clima favorece para la comprensión, definición y apropiación de conceptos. Por ende, apropiándose de la materia y

			manera donde ellos la puedan apreciar, o sea porque por ejemplo, les gusta tanto educación física, ¿sí? Pues porque allí juegan, allí se divierten, allí hacen otras actividades diferentes. Y de pronto, ¿por qué no les gustan las matemáticas? Porque de pronto uno la maneja o la manipula de una forma tan tradicional que hace que todo sea como tan monótono, tan reiterativo. Entonces, por eso la importancia de que de pronto uno enfoque y transversalice con actividades, con juegos, con didáctica, con calendarios matemáticos pronto ellos puedan aprovechar y de una u otra manera diferente, aprendan a mirar la importancia de las matemáticas y a transversalizarla en todo lo que está en nuestro entorno.	generando un buen entorno dentro del área de clase.
Conocimiento de los estándares de aprendizaje de las matemáticas <i>Mathematics Knowledge of Mathematics Learning Standards (KMLS)</i>	<i>Resultados de aprendizaje esperados</i>	de Conocimiento de los Estándares Aplicación en la vida diaria	Sí, claro. Uno como docente debe tener claridad sobre qué espera que el estudiante logre, porque a partir de eso es que uno puede planear las actividades y mirar si verdaderamente se está dando el aprendizaje. En cuanto a la orientación espacial, yo considero que uno espera que el niño pueda ubicarse, reconocer posiciones, seguir indicaciones y también relacionar eso con situaciones de su entorno. Más que quedarse solamente en un concepto, lo importante es que ellos puedan aplicarlo en su vida diaria, en el aula, en la casa o en cualquier espacio donde se desenvuelvan. Entonces sí, es importante tener claro ese logro, pero	Sí, considero que es importante tener claridad sobre los logros de aprendizaje, porque eso permite orientar mejor la enseñanza y saber hasta dónde se quiere llevar al estudiante según su nivel. En el caso de la orientación espacial, espero que los niños logren reconocer ubicaciones, desplazarse siguiendo referentes, interpretar recorridos sencillos y comprender relaciones espaciales dentro de su contexto. Además, pienso que estos aprendizajes no solo deben responder a lo que se plantea desde los estándares, sino que también deben verse reflejados en acciones cotidianas,

			también entender que cada estudiante lo alcanza de manera diferente y a su ritmo.	por ejemplo, cuando el estudiante se ubica en su entorno, sigue trayectos o describe lugares que conoce.
Nivel de desarrollo conceptual o procedimental esperado en la orientación espacial	de Consolidación antes de avanzar o Aplicación en la vida diaria		a veces no tenemos un concepto claro, pues va a ser muy difícil poder llegar al desarrollo o a la descripción de dicha actividad o de dicho ejercicio, ¿sí? Entonces, me parece importante pues tener los conceptos, no tanto como memorizarlos, más comprenderlos y entenderlos que memorizarlos. Entonces, igualmente nosotros sabemos cómo docentes que en ahora no nos preguntan a nosotros nada de memoria. Todo es más bien como analizar, interpretar, saber hacer una lectura.	Son importantes, pero saberlos interpretar. También porque existe un proceso, sino el proceso ellos cómo lo hacen, cómo se defienden, cómo pueden contar en práctica. Entonces, cuando nosotros vemos ellos que ellos lo hacen, en el comportamiento, en lo que sabe, en el juego. Esa orientación espacial que nosotros hemos diseñado y vemos que ellos la tienen para que la apliquen. Nosotros vemos la regla de que sí es muy importante.
Secuenciación con temas anteriores y posteriores en la orientación espacial	Observación directa y Evidencia de trabajo		Sí, son muy importantes. Debido a esa importancia que hay en esa relación de contexto, por eso es tan importante la retroalimentación que uno hace dentro de cada una de las actividades. Si nosotros generamos una retroalimentación y mantenemos como un proceso o un seguimiento a esos procesos de aprendizaje, seguramente que para el entorno de aprendizaje de los estudiantes pues va a ser un poco más llevadero y fructífero.	Los saberes previos y lo que ocurre después en el proceso también son importantes dentro del grupo. Primero se dialoga con el estudiante para comprender cómo está aprendiendo y luego se acompaña su proceso paso a paso. A veces son cosas sencillas, pero a través del diálogo y la orientación se logra que el estudiante avance y comprenda mejor

Apéndice G. Ficha técnica de pasantía

Nombre del estudiante: Natalia Patiño Ramírez y Ashly Karolyna Puello Zuleta	
Programa de Licenciatura en Educación Básica Primaria	
Grupo de investigación: Grupo de investigación en Educación Matemática – EDUMAT	Director del grupo de investigación: Jorge Enrique Fiallo Leal
Línea de investigación: STEAM+H	Director(a) de la línea de investigación: Jenny Patricia Acevedo Rincón
Director de trabajo de grado en modalidad de pasantía de investigación: PhD Jenny Patricia Acevedo Rincón	
Título del trabajo de grado y proyecto de investigación: Caracterización del conocimiento matemático y su enseñanza: concepciones y creencias docentes sobre la orientación espacial en Educación Básica Primaria	
Tiempo de duración (en semestres): Dos semestres académicos	
Aportes de la Pasantía de Investigación al proceso de formación docente: La modalidad de pasantía de Investigación se justifica porque tiene un fundamento teórico basado en el análisis del conocimiento especializado del profesor de matemáticas desde el modelo MTSK, el cual permite comprender las concepciones y creencias que orientan la enseñanza de la orientación espacial y al incluir grupos focales como estrategias para favorecer el dialogo reflexivo, el intercambio de experiencias y la construcción de saberes entre los docentes participantes, consolidando espacios de análisis crítico sobre la práctica pedagógica. La pasantía genera un aporte significativo al desarrollo profesional e investigativo porque fortalece la capacidad de analizar, interpretar y problematizar las prácticas de enseñanza desde una perspectiva fundamentada teóricamente, posibilitando la comprensión del conocimiento didáctico del contenido en coherencia con el contexto educativo. Este proceso enriquece la formación investigativa y una actitud transformadora frente a los retos de enseñanza de las matemáticas contribuyendo así a la formación de docentes reflexivos y agendes de cambio en las futuras comunidades educativas.	