



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL “GERVASIO RUBIO”  
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO  
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

**FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO  
DE LAS MATEMÁTICAS DESDE LA RESOLUCION DE PROBLEMAS EN  
LA EDUCACIÓN BASICA COLOMBIANA**

**Autora:** Claudia Villamizar  
**Tutora:** Dra. Adriana Inguanzo

Septiembre, 2023



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL “GERVASIO RUBIO”  
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO  
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

**FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO  
DE LAS MATEMÁTICAS DESDE LA RESOLUCION DE PROBLEMAS EN  
LA EDUCACIÓN BASICA COLOMBIANA**

Tesis presentada como requisito parcial para optar al Grado de Doctor en  
Educación

**Autora:** Claudia Villamizar  
**Tutora:** Dra. Adriana Inguanzo

Septiembre, 2023



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL "GERVASIO RUBIO"  
SECRETARÍA

## ACTA

Reunidos el día martes, veinticuatro del mes de octubre de dos mil veintitres, en la sede de la Subdirección de Investigación y Postgrado, del Instituto Pedagógico Rural "Gervasio Rubio" los Doctores: ADRIANA INGUANZO (TUTORA) CARLOS GÁMEZ, RAFAEL PÉREZ, MARIA TRINIDAD GARCÍA Y MAGDA CONTRERAS, Cédulas de Identidad Números V.- 15.881.744, V.- 14.605.720, V.- 9.148.229, V.- 11.106.799 y C.C.-60.262.246, respectivamente, jurados designado en el Consejo Directivo N° 568, con fecha del 24 de febrero de 2022, de conformidad con el Artículo 164 del Reglamento de Estudios de Postgrado Conducentes a Títulos Académicos, para evaluar la Tesis Doctoral Titulada: "FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS MATEMÁTICAS DESDE LA RESOLUCION DE PROBLEMAS EN LA EDUCACIÓN BASICA COLOMBIANA", presentado por la participante, VILLAMIZAR MOGOLLÓN CLAUDIA, cédula de Ciudadanía N.-CC.- 60.260.128 / Pasaporte N.- AV035551 como requisito parcial para optar al título de Doctor en Educación, acuerdan, de conformidad con lo estipulado en los Artículos 177 y 178 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador el siguiente veredicto: APROBADO, en fe de lo cual firmamos.

DRA. ADRIANA INGUANZO  
C.I.N° V.- 15.881.744

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO  
TUTORA

DR. CARLOS GÁMEZ  
C.I.N° V.- 14.605.720

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO

DR. RAFAEL PÉREZ  
C.I.N° V.- 9.148.229

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO

DRA. MARIA TRINIDAD GARCÍA  
C.I.N° V.- 11.106.799

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO

DRA. MAGDA CONTRERAS  
C.C.-60.262.246

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA COLOMBIA

DE-0065-A-2023

## ÍNDICE GENERAL

	<b>p.p</b>
LISTA DE TABLAS.....	v
RESUMEN.....	vii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULOS	
I. EL PROBLEMA.....	3
Planteamiento del Problema.....	3
Propósitos de la Investigación.....	15
Justificación e Importancia de la Investigación.....	15
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
Antecedentes del Estudio.....	18
Referentes Históricos.....	24
Visión paradigmática de la Investigación.....	25
Fundamentación Ontológica.....	26
Fundamentación Epistemológica.....	28
Teorías que Orientan la Investigación.....	32
Referentes Teóricos.....	35
Basamento Legal.....	39
III. FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS.....	42
Paradigma.....	42
Enfoque.....	42
Método.....	44
Escenario de Investigación.....	45

Sujetos de la Investigación.....	46
Técnicas de Recolección de Datos.....	47
Fases de la Investigación.....	47
Procedimiento para el análisis de los resultados.....	48
Criterios de Rigurosidad.....	48
IV. Interpretación de los Resultados.....	52
Categorización.....	55
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	121

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	<b>p.p</b> 47
Tabla 2.....	55
Tabla 3.....	78
Tabla 4.....	94

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL “GERVASIO RUBIO”  
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO

**FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO  
DE LAS MATEMÁTICAS DESDE LA RESOLUCION DE PROBLEMAS EN  
LA EDUCACIÓN BÁSICA COLOMBIANA**

**Autora:** Villamizar Claudia

**Fecha:** septiembre, 2023

**RESUMEN**

El aprendizaje significativo de las matemáticas a través de la resolución de problemas es un tema crucial en el ámbito educativo. Este enfoque se sustenta en fundamentos teóricos sólidos que buscan promover una comprensión profunda de los conceptos matemáticos y su aplicación en situaciones de la vida real. Según la teoría de Ausubel, el aprendizaje se produce cuando el nuevo conocimiento se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva con la estructura cognitiva previa del estudiante. En el contexto de la resolución de problemas, esto implica que los estudiantes deben conectar los nuevos conceptos con lo que ya saben y aplicarlos de manera concreta. En este sentido, el presente estudio se enfocó en tres aspectos fundamentales dentro del contexto educativo de la Institución Educativa Alonso Carvajal en el Departamento Norte de Santander, Colombia. En primer lugar, se exploraron las concepciones que los docentes de esta institución tenían acerca de la resolución de problemas como método de enseñanza, especialmente en situaciones adversas como la actual. En segundo lugar, se llevó a cabo una caracterización detallada de la praxis

pedagógica que estos docentes desarrollaron en su labor educativa. Por último, se buscó generar sólidos fundamentos teóricos que respalden un enfoque de aprendizaje significativo de las matemáticas dirigido a estudiantes de primaria y secundaria, priorizando la resolución de problemas como estrategia educativa. Metodológicamente, fue un estudio interpretativo amparado en los postulados del enfoque cualitativo y la teoría fundamentada, esto con el fin de tener un acercamiento verdadero a las disposiciones que tienen los docentes que conformaron la muestra (6) sobre la resolución de problemas para la construcción activa del conocimiento y la transferencia de conceptos matemáticos a situaciones del mundo real. A partir de allí se pudo teorizar sobre los fundamentos teóricos que posibilitan un aprendizaje significativo de las matemáticas en la educación básica primaria y secundaria a partir del enfoque pedagógico basado en la resolución de problemas. **Palabras Claves:** Enseñanza, aprendizaje de las matemáticas, resolución de problemas, aprendizaje significativo.

## INTRODUCCIÓN

La educación matemática se erige como un pilar fundamental en la formación de ciudadanos competentes en una sociedad cada vez más orientada hacia el conocimiento y la tecnología. Su papel trascendental en el desarrollo de habilidades cognitivas, la capacidad de resolución de problemas y la toma de decisiones hoy son habilidades necesarias para que el estudiante construya un aprendizaje para la vida. Por lo tanto, se requiere una enseñanza de la matemática que sea auténticamente pertinente, innovadora y contextual, que proporcione y fomente experiencias prácticas y reales en el contexto, permitiendo así que los estudiantes adquieran un conocimiento valioso que les permita comprender las teorías y relacionarlas con su vida cotidiana.

No obstante, para muchos estudiantes, el proceso de aprender matemáticas se convierte en una experiencia desmotivadora y desafiante, ya que esta disciplina se percibe como rigurosa y difícil de abordar debido a la exposición constante a métodos pedagógicos tradicionales, explicativos y centrados en la resolución de ejercicios. Esto impide que los estudiantes experimenten un aprendizaje enriquecedor, relevante y productivo. Estas dificultades se han agravado en los últimos dos años con la implementación de la educación a distancia impulsada por la pandemia de COVID-19. Estos desafíos identificados brindan la oportunidad de llevar a cabo una investigación orientada a explorar y comprender, a través de la generación de una teoría, la relación entre las concepciones del docente sobre el enfoque de la resolución de problemas matemáticos, las prácticas pedagógicas y la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas. Esta investigación no solo conducirá a la adquisición de nuevos conocimientos, sino que también contribuirá a la reflexión sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje en un área de gran relevancia para el sistema educativo colombiano y todos los involucrados en él.

En consonancia con estas consideraciones, el presente estudio doctoral tuvo como propósito generar fundamentos teóricos para un aprendizaje significativo de las matemáticas desde la resolución de problemas. Estos



fundamentos subyacen en la creencia de que este enfoque es de suma importancia ya que ayuda a desarrollar habilidades de pensamiento crítico, razonamiento lógico y creatividad. Además, permite a los estudiantes aplicar conceptos y teorías matemáticas en situaciones del mundo real. Cuando los estudiantes se enfrentan a problemas matemáticos, deben analizar y comprender el problema, identificar la información relevante, formular estrategias y utilizar herramientas matemáticas para encontrar una solución. Este proceso les ayuda a desarrollar habilidades de resolución de problemas que son transferibles a otras áreas de la vida.

En su estructura se encontrarán cinco capítulos bien diferenciados a saber: El Capítulo I sienta las bases al delinear el problema de investigación, establecer objetivos y destacar la importancia del estudio. El Capítulo II profundiza en el marco de referencia, explorando investigaciones previas y los fundamentos teóricos, epistemológicos, ontológicos y axiológicos que respaldan la investigación. El Capítulo III detalla el enfoque metodológico que guía todo el proceso de investigación, incluyendo la descripción del contexto específico del estudio, la identificación de informantes clave, las técnicas de recolección de datos y el procedimiento para analizar e interpretar datos cualitativos. Este análisis de datos cualitativos desempeñó un papel crucial en la construcción teórica de la realidad investigada. El Capítulo IV presenta los hallazgos de la investigación, cuidadosamente desarrollados a través de un riguroso proceso de categorización y contraste. Estos hallazgos ofrecen una visión completa y detallada de los resultados de la investigación. Por último, en el Capítulo V, proporciona la base teórica necesaria para extraer conclusiones significativas y comprender a profundidad la realidad investigada.

**CAPITULO I**  
**EL PROBLEMA**  
**Planteamiento del Problema**

A lo largo de la historia, se ha vuelto evidente que las matemáticas desempeñan un papel fundamental en la vida cotidiana de las personas y en la construcción de otras disciplinas. El conocimiento matemático, posiblemente originado por la necesidad humana de comprender el mundo de manera lógica, ha estado presente desde los albores de la civilización. En las antiguas culturas, las matemáticas permitieron a las personas comprender los patrones y regularidades en la naturaleza, ayudándoles a dar sentido a la realidad a través del conteo y la organización del mundo que los rodeaba.

A lo largo del tiempo, las matemáticas han evolucionado y se han convertido en un conocimiento trascendental en todas las dimensiones de la vida humana. El desarrollo del pensamiento lógico ha sido esencial para el avance de la ciencia, la tecnología y el progreso de la humanidad en general. En la sociedad actual, la enseñanza de las matemáticas se considera fundamental para abordar situaciones problemáticas que pueden estar relacionadas con el entorno natural y social de las personas, así como para resolver desafíos propios de esta disciplina.

Sin embargo, a pesar de su importancia, la enseñanza tradicional de las matemáticas a menudo se centra en la memorización de contenidos y algoritmos, sin proporcionar un entendimiento profundo y vivencial de la naturaleza y las posibilidades de aplicación de las matemáticas. Esta falta de enfoque en el pensamiento matemático, la adaptación al cambio y la capacidad de extraer información significativa de los datos representa un desafío, como señala Cantoral y otros (2002).

La pandemia de COVID-19 ha acentuado la necesidad de repensar la enseñanza de las matemáticas, especialmente en un mundo que se enfrenta a cambios constantes. Esto plantea la oportunidad de transformar la práctica docente hacia un enfoque que prepare a los estudiantes para aplicar las matemáticas en la vida cotidiana. Las matemáticas, un conocimiento ancestral que

ha perdurado a lo largo del tiempo, representan una herramienta invaluable para comprender y dar forma al mundo que nos rodea. Desde los principios de la antigua Grecia hasta la actualidad, conceptos matemáticos como el teorema de Pitágoras siguen siendo fundamentales en la geometría y en nuestra comprensión de la realidad. Por lo tanto, repensar la enseñanza de las matemáticas después de la pandemia es esencial para preparar a las nuevas generaciones de estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

Cuestionamientos que generan reflexiones conducentes a analizar que En el contexto postpandemia y ante las situaciones adversas que se han presentado, surge la necesidad de replantear la enseñanza de las matemáticas. La complejidad de la crisis global que ha caracterizado al siglo XXI, como señaló Morín (2011), lleva a reflexionar sobre la importancia de abordar esta área del currículo de manera diferente. La pandemia de COVID-19, un evento inesperado que afectó a todo el mundo resaltó la relevancia del conocimiento científico en la resolución de problemas. En este contexto, la enseñanza de los conceptos matemáticos debe enfocarse en la comprensión profunda de estas nociones. Se requieren estrategias pedagógicas que ayuden a los estudiantes a abordar la incertidumbre, el miedo y la aprehensión que pueden experimentar hacia la disciplina. La Educación Matemática debe trascender la mera transmisión de fórmulas y teoremas, y más bien, centrarse en la formación integral de las mentes.

Es esencial reconocer que los seres humanos son individuos, pero también son parte de una sociedad y de una especie. Por lo tanto, la enseñanza de las matemáticas debe llevarse a cabo desde una perspectiva que promueva la conciencia de esta interconexión. Siguiendo las ideas de Morín, la educación matemática debe basarse en la formulación de principios que fomenten un conocimiento pertinente y útil en la vida cotidiana. Además, su función debe ser la de estimular el desarrollo del pensamiento en términos de adaptación a situaciones cambiantes, coherencia en la resolución de problemas, claridad en la comunicación matemática y la construcción de conocimiento de manera colaborativa y compartida entre estudiantes

En la sociedad actual, los sistemas educativos se enfrentan a una creciente

demanda de conocimiento respaldado por evidencia científica y de competencias humanas sólidas que no solo garanticen el bienestar individual, sino que también preparen a las personas para afrontar los desafíos de un mundo en constante cambio. Los pilares de la UNESCO, tal como se establecen en 2020, enfatizan que la educación debe trascender la mera adquisición de información y habilidades técnicas, abarcando también el aprender a hacer, el aprender a aprender, el aprender a vivir juntos y el aprender a contribuir a la comunidad (UNESCO, 2020).

Este enfoque recalca la urgencia de replantear las prácticas de enseñanza de las matemáticas y asegurar oportunidades de aprendizaje de alta calidad, tanto durante situaciones de crisis como la pandemia actual, como en futuras eventualidades de este tipo. Como menciona Reimers (2021b), la educación matemática no solo debe ser reactiva a los cambios en el entorno, sino proactiva en su capacidad para moldear y mejorar el mundo de quienes la estudian. En este sentido, las palabras de Ponce y Díaz (2017) subrayan la importancia de adoptar enfoques pedagógicos innovadores en la enseñanza de las matemáticas.

Cambiar la forma en que se enseñan las matemáticas puede facilitar el proceso de aprendizaje para un mayor número de estudiantes. No se trata solo de adquirir conocimientos matemáticos, sino de desarrollar habilidades fundamentales como la resolución de problemas, que son aplicables a una amplia variedad de áreas del conocimiento. En el contexto actual, donde la resolución de problemas complejos y la toma de decisiones informadas son esenciales, la enseñanza de las matemáticas se convierte en un pilar crucial para preparar a las generaciones futuras para los desafíos que enfrentarán (Ponce et al., 2017). La educación matemática no solo debe ser un medio para adquirir habilidades numéricas, sino también un vehículo para fomentar el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la capacidad de adaptación en un mundo en constante cambio. Este enfoque responde a las demandas de una sociedad que busca ciudadanos competentes y comprometidos que contribuyan a la transformación positiva de su entorno.

En este contexto, el enfoque de Resolución de Problemas (RP) en la

enseñanza de las matemáticas emerge como una estrategia pedagógica fundamental. Dado que el aprendizaje significativo se basa en la comprensión profunda y la aplicación práctica de los conceptos, la resolución de problemas se convierte en el vehículo perfecto para alcanzar estos objetivos educativos. La RP no se limita a la simple aplicación de fórmulas o procedimientos memorizados, sino que implica el análisis crítico de situaciones, la identificación de patrones, la formulación de hipótesis y la búsqueda de soluciones efectivas. Este enfoque promueve la comprensión real de los conceptos matemáticos al situarlos en un contexto relevante y desafiante.

Hablar de RP, desde una perspectiva didáctica implica reconocer que esta metodología puede ser utilizada para orientar y estructurar procesos de diseño curricular, este enfoque se extiende a la orientación de la planificación y la creación de materiales educativos (Santos et al., 2014). Además, sirve como un medio efectivo para dirigir tanto los procesos de enseñanza como de aprendizaje en el ámbito de las matemáticas. Y, como un medio para orientar los procesos de aprendizaje y enseñanza de las matemática. Los más recientes estudios realizados por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2021) han arrojado luz sobre el enfoque predominante en los currículos educativos de la región. Estos estudios confirman que la Resolución de Problemas (RP) ha emergido como el método de enseñanza y aprendizaje preponderante en el campo de las matemáticas.

En el ámbito de las Matemáticas, el hallazgo central revela que la gran mayoría de los planes de estudio se han alineado con el enfoque de RP, considerándolo un componente esencial en la instrucción y el proceso de aprendizaje de esta disciplina. Este enfoque se presenta de diversas maneras, variando según el país y el currículo específico. Puede presentarse como un contenido independiente o como una habilidad transversal que abarca diversos dominios temáticos, como Números y operaciones, Geometría, Magnitudes y medidas, Estadística y probabilidad, y Patrones y álgebra.

Esta tendencia en la adopción de la RP en los planes de estudio responde a la necesidad de preparar a los estudiantes para enfrentar situaciones imprevistas y

desafíos de la vida cotidiana. Este enfoque no solo promueve una comprensión profunda de los conceptos matemáticos, sino que también equipa a los estudiantes con habilidades críticas de resolución de problemas que son cruciales en su vida diaria. Así, se reconoce la importancia de la RP como una herramienta pedagógica que se ajusta a las demandas cambiantes de la sociedad contemporánea.

No obstante, cuando se trabaja con la RP como un método de enseñanza y estrategia de aprendizaje, se deben tomar en cuenta determinados factores como las estrategias de resolución de problemas que plantea el docente, los aspectos metacognitivos, afectivos y sistema de creencias de estudiantes y docentes, tal como lo refiere (Schoenfeld, 1985). La RP se presenta como un proceso enriquecedor para explorar y disfrutar las matemáticas, estimulando el desarrollo del pensamiento lógico, creativo y divergente, lamentablemente, es común observar que tanto docentes como estudiantes a menudo se sienten desmotivados y experimentan una sensación de inseguridad. Esta falta de confianza en su capacidad para abordar problemas de manera efectiva puede tener un impacto negativo en el logro de un aprendizaje significativo en el contexto de la enseñanza de las matemáticas (Patiño et al., 2021, p. 462).

Ahora bien, al rastrear las raíces de este método, se encuentra que Polya, (1945), plasmó en su texto: "Cómo resolverlo", algunas recomendaciones para docentes y estudiantes de matemáticas:

Se aprende matemáticas al resolver problemas y durante este proceso se transita por cuatro fases o etapas: (i) comprender el enunciado de la tarea; (ii) concebir un plan, (iii) ejecutar el plan y (iv) examinar en forma retrospectiva la solución obtenida " (Polya, 1973, citado por Barrera, 2021, p. 7)

Desde la postura del autor en cita, aprender matemáticas desde la resolución de problemas puede resultar significativo para el estudiante, dado que este método debe ofrecer distintas actividades de enseñanza en donde identifique, describa, analice y solucione tales problemas, a través de la interacción con el entorno, con sus pares y docente. La RP en el ámbito de la educación matemática desempeña un papel crucial en el descubrimiento o redescubrimiento de patrones,

resultados, conjeturas y teoremas, lo que implica fundamentalmente la identificación, formulación y descripción de estos patrones en el lenguaje matemático (Barrera, 2021, p. 8). En consonancia con esta perspectiva, Halmos (1980) argumenta que los docentes desempeñan un papel fundamental al apoyar a los estudiantes en la mejora de sus habilidades para formular y resolver problemas. De hecho, considera que la forma más adecuada de aprender matemáticas es a través de la práctica activa de resolver problemas, y que el método menos efectivo es la enseñanza magistral.

El rol del docente en la enseñanza de las matemáticas adquiere una importancia significativa en la gestión de las habilidades y sensibilidades de los estudiantes. Como afirma Ritacco (2012), las matemáticas pueden impulsar cambios y transformaciones en la vida de las personas, ya que el dominio del lenguaje matemático influye de manera considerable en la toma de decisiones, la construcción y la resolución de problemas, tanto a nivel individual como colectivo.

No obstante, la actitud del estudiante hacia las matemáticas desempeña un papel crítico en su progreso académico. Trusttschel (2002) sostiene que una actitud negativa hacia las matemáticas puede crear una barrera emocional y psicológica que dificulta el aprendizaje, e incluso algunos estudiantes experimentan miedo y aversión hacia esta materia. Esto sugiere que la enseñanza de las matemáticas debe adaptarse a las realidades del contexto y abordar las percepciones y las emociones de los estudiantes.

Las actitudes hacia las matemáticas se refieren a la valoración y al aprecio que se tiene hacia esta disciplina, así como al interés que se muestra en aprenderla. Esto se manifiesta a través de elementos como el interés, la satisfacción, la curiosidad y la valoración de las matemáticas. Según Gómez y Chacón (2000), existe una relación cíclica entre los afectos, que incluyen emociones, actitudes y creencias, y el rendimiento académico de un estudiante. En otras palabras, la experiencia de aprendizaje en matemáticas influye en las reacciones emocionales del estudiante y en la formación de sus creencias sobre la materia.

Es importante destacar que, en la mayoría de los casos, no existe una

correspondencia directa entre las actitudes del profesor y las del estudiante hacia las matemáticas. Sin embargo, investigaciones anteriores, como las realizadas por Aiken y otros (1976), han proporcionado evidencia que sugiere una correlación significativa entre las actitudes del profesor y las del estudiante. Esto implica que establecer una relación afectiva e interpersonal con los estudiantes puede tener un impacto positivo en su interés y disposición para aprender matemáticas. Además, se ha observado que esta relación afectiva es más notable entre los estudiantes que demuestran un alto rendimiento académico.

Estudios más recientes, como el llevado a cabo por Asencio y otros (2021), han confirmado la influencia de la actitud motivadora del docente en el rendimiento académico de los estudiantes. En este contexto, el rendimiento académico no se limita únicamente a la obtención de buenas calificaciones, sino que también está relacionado con el grado de satisfacción psicológica de los estudiantes, su bienestar general y las acciones motivadoras que se implementan en el proceso de aprendizaje. Estos hallazgos destacan la importancia de la actitud del docente como un factor crucial en el éxito educativo de los estudiantes en el campo de las matemáticas.

Además, es fundamental considerar la percepción y las creencias del docente, así como su formación disciplinar y pedagógica, ya que estas variables influyen en la selección de contenido, métodos de enseñanza, estrategias de aprendizaje, evaluación y en su actitud hacia las matemáticas (Jiménez y Gutiérrez, 2017, p. 12). Esto le permitirá llevar a cabo acciones efectivas y precisas que se relacionen con la mejor técnica, didáctica y estrategias a aplicar en su práctica pedagógica. Para lograrlo, el docente de matemáticas debe adquirir un conjunto de elementos teóricos que le capaciten para llevar a cabo una enseñanza interesante y motivante, y esto se asocia de manera significativa al enfoque de RP.

La aplicación del enfoque de Resolución de Problemas en la enseñanza de las matemáticas se convierte en una herramienta fundamental para lograr la motivación de los estudiantes y su comprensión profunda de los conceptos matemáticos. Este enfoque implica no solo la resolución mecánica de ejercicios,



sino también el análisis crítico de situaciones, la identificación de patrones, la formulación de hipótesis y la búsqueda de soluciones efectivas. Al emplear este enfoque, el docente puede generar un ambiente de aprendizaje que despierte el interés y la curiosidad de los estudiantes, lo que, a su vez, contribuye a la construcción de un pensamiento lógico y creativo en el proceso de aprendizaje matemático.

Hoy en día, la enseñanza de las matemáticas ha evolucionado y se reconoce como una necesidad primordial. Se ha vuelto esencial comenzar por identificar el conocimiento matemático informal de los estudiantes, relacionándolo con las actividades prácticas de su entorno. Además, se ha comprendido que el aprendizaje de las matemáticas no solo se limita a aspectos cognitivos, sino que también involucra factores de índole afectiva y social. La importancia de las matemáticas es innegable, como lo destacan los Estándares Básicos de Competencias (2006) al afirmar que su contribución a los objetivos de la educación ha sido indiscutible durante varios siglos en todo el mundo.

En colaboración con el Ministerio de Educación Nacional, la enseñanza de las matemáticas ha evolucionado hacia una perspectiva que se adapta a las necesidades cambiantes de la sociedad. Se busca abandonar enfoques tradicionales y rígidos, adoptando una visión sociocrítica que destaque el verdadero propósito de las matemáticas en las situaciones cotidianas. El objetivo es que los estudiantes encuentren significado en el aprendizaje de las matemáticas y que estas no se perciban como una barrera, sino como un campo de estudio que se aborda de manera natural. Si bien la formación matemática puede presentar desafíos, al encontrarle sentido, se puede fomentar la reflexión y una educación matemática relevante e innovadora, sin exceso de formalismo y estructura.

Es fundamental reconocer que las matemáticas son un constructo social y cultural, y los docentes deben permitir esta concepción en su enseñanza. Esto implica entender que las matemáticas también pueden cometer errores y que están destinadas a resolver problemas. Sin embargo, la concepción y enseñanza tradicional de las matemáticas persiste en cierta medida y no siempre motiva a los

estudiantes. Por lo tanto, es necesario concebir el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas desde la promoción del interés y la utilidad del conocimiento matemático.

En Colombia, la formación en matemáticas ha sido objeto de debate constante en los últimos años, y expertos en matemáticas coinciden en que existen diversos problemas académicos que también impactan la motivación y la disposición al aprendizaje de esta disciplina. Entre estos problemas se incluyen la presencia de libros defectuosos y mal escritos, la existencia de currículos excesivamente extensos y densos que afectan la motivación de los estudiantes, y la imposición de contenidos como el cálculo integral en áreas rurales remotas y desfavorecidas. Esto evidencia problemas de descontextualización y falta de planificación en la enseñanza de las matemáticas.

Además, es importante señalar que la enseñanza de las matemáticas en el país ha seguido prácticamente sin cambios durante más de dos décadas, sin que se haya planteado una enseñanza innovadora y reflexiva en esta disciplina. Los resultados de las pruebas PISA sitúan al conocimiento matemático de Colombia en el puesto 64 en comparación con otros países del mundo, lo que resalta la necesidad de reconsiderar los múltiples factores que influyen en el aprendizaje de las matemáticas. Entre estos factores, la RP se destaca como un elemento fundamental para la adquisición de competencias en matemáticas.

La noción de competencia matemática, resaltada en los Estándares Básicos de Competencia (2006), subraya que el desarrollo de habilidades matemáticas no se produce de manera espontánea, sino que requiere entornos de aprendizaje enriquecidos por desafíos problemáticos significativos y comprensibles. Estos desafíos son fundamentales para avanzar hacia niveles cada vez más complejos de competencia en matemáticas. En esencia, se busca que el sistema educativo colombiano fomente la competencia matemática como uno de sus objetivos principales, con el propósito de cultivar el razonamiento lógico y práctico desde la perspectiva del estudiante.

Sin embargo, a pesar de estas consideraciones y reflexiones previas, es crucial reconocer la realidad que se ha observado empíricamente en la

investigación. Hoy, muchos estudiantes de todos los niveles educativos continúan percibiendo las matemáticas como una disciplina rígida, compleja y excesivamente formal. Esto se refleja en las prácticas pedagógicas que suelen ser predominantemente expositivas y explicativas, centradas en la resolución de ejercicios. Para estos estudiantes, el proceso de aprender matemáticas se convierte en una experiencia desmotivadora y desafiante, una realidad que la investigadora ha constatado en la institución educativa Alonso Carvajal ubicada en el Municipio Chitagá del Departamento Norte de Santander, Colombia.

Es preciso indicar que, en el en el contexto postpandemia, los estudiantes se encuentran enfrentando diversas situaciones y desafíos en el área de matemáticas. Durante la pandemia, la transición a la educación en línea resultó en brechas de aprendizaje para algunos estudiantes, ya que las interrupciones en la enseñanza presencial afectaron su comprensión de conceptos matemáticos clave. Esta falta de continuidad en el proceso educativo podría haber dejado a algunos estudiantes con lagunas en su base de conocimientos matemáticos.

Además, la educación en línea trajo consigo la pérdida de motivación para muchos estudiantes, especialmente en materias que consideran desafiantes, como las matemáticas. La falta de interacción en persona y la monotonía de las lecciones virtuales contribuyeron a esta disminución de la motivación. La adaptación a las nuevas modalidades de enseñanza y aprendizaje también ha sido un desafío para algunos, ya que la educación en línea requiere habilidades y disciplina adicionales.

Los desafíos tecnológicos también jugaron un papel importante en el proceso educativo durante la pandemia. No todos los estudiantes tenían acceso a dispositivos y conectividad confiables, lo que dificultó su participación en las clases en línea y en la realización de tareas relacionadas con las matemáticas. Para abordar estas situaciones, es esencial que las instituciones educativas y los docentes brinden apoyo adicional a los estudiantes. Esto podría incluir programas de recuperación académica, tutorías personalizadas y enfoques pedagógicos como la RP que ayuden a recuperar la motivación y el interés por las matemáticas. Además, es importante fomentar un ambiente de aprendizaje colaborativo y

motivador que aliente a los estudiantes a superar los desafíos y a desarrollar confianza en sus habilidades matemáticas.

Por otra parte, la concepción que los estudiantes tienen de la asignatura de matemáticas suele ser que están estudiando conceptos que carecen de utilidad en su vida cotidiana. Esta percepción ha surgido en gran parte debido a la falta de conexión que muchos docentes establecen entre los contenidos matemáticos y su aplicación en situaciones reales. A menudo, los profesores no se esfuerzan por mostrar la relevancia y utilidad de las matemáticas en la vida diaria de los estudiantes, lo que resulta en que estos vean la materia como tediosa y como una tarea más que deben superar para aprobar (Aparicio, 2012, p.4).

Por otro lado, la rigurosidad, la dificultad y la formalidad asociadas con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas han sido un tema de preocupación constante en Colombia. Esto se debe en parte a los resultados insatisfactorios que los estudiantes obtienen en las pruebas de evaluación, como SABER y PISA, que buscan medir el nivel de conocimiento matemático en comparación con otros países latinoamericanos. Los resultados de estas pruebas indican que el nivel de comprensión y dominio de las matemáticas por parte de los estudiantes colombianos se encuentra por debajo del promedio regional (Ochoa, 2011).

Un ejemplo de esta problemática se evidencia en los resultados de la prueba SABER realizada en 2020, donde solo un pequeño porcentaje de estudiantes logró responder satisfactoriamente a más de la mitad de las preguntas. Esta situación persiste año tras año y sugiere que no se está fomentando el desarrollo del pensamiento matemático entre los estudiantes, lo cual es un objetivo fundamental de los estándares de competencia en matemáticas en Colombia (SABER y PISA).

Ochoa (2011) ha planteado que esta situación podría atribuirse, al menos en parte, a la actitud y las prácticas de los docentes. Muchos de ellos no se actualizan en cuanto a las técnicas y estrategias de enseñanza de las matemáticas, enfrentan desafíos económicos y laborales, y a menudo no se interesan en identificar las dificultades de aprendizaje de sus estudiantes ni los factores subyacentes que las causan. Esta falta de compromiso docente

contribuye a la percepción negativa de las matemáticas por parte de los estudiantes y a los resultados académicos insatisfactorios en esta materia.

Es importante destacar que Espinoza (2018), han señalado que los bajos resultados en matemáticas de los estudiantes tienen múltiples causas. Estas causas se pueden agrupar en tres categorías principales: factores cognitivos, factores emocionales y factores externos. En cuanto a los factores cognitivos, se refieren a las capacidades y procesos mentales de los estudiantes, como la atención, la memoria, la inteligencia y el razonamiento. Estos factores influyen en la capacidad del estudiante para comprender y aplicar conceptos matemáticos de manera efectiva. Los factores emocionales incluyen aspectos como el autoconcepto y la autoestima de los estudiantes, su nivel de motivación, sus creencias sobre sus propias habilidades matemáticas, sus experiencias escolares anteriores y su actitud hacia la asignatura. Estos aspectos emocionales desempeñan un papel crucial en la disposición de los estudiantes para comprometerse y tener éxito en matemáticas. Por último, los factores externos abarcan el contexto socioeconómico en el que vive el estudiante, el tipo de institución educativa a la que asiste y la composición de la clase en términos de cantidad de estudiantes. Estos factores pueden influir en las oportunidades de aprendizaje y el acceso a recursos educativos.

Además, los docentes desempeñan un papel fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. La preparación académica y metodológica de los profesores, su capacidad para motivar a los estudiantes, su enfoque didáctico y su experiencia son factores que impactan significativamente en el rendimiento y la motivación de los estudiantes. En este contexto, la metodología utilizada por el profesor durante el proceso de enseñanza y aprendizaje juega un papel clave. La elección de enfoques pedagógicos efectivos como la RP puede marcar la diferencia en la forma en que los estudiantes perciben y se involucran con las matemáticas.

En tal sentido, la presente investigación busca hacer una valoración del proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en la educación básica

primaria, con el propósito de desvelar ¿De qué manera la resolución de problemas como método didáctico puede contribuir a minimizar los problemas epistémicos que giran alrededor de la enseñanza de las matemáticas? La respuesta a esta interrogante es diversa, de ahí que el presente estudio doctoral intente revisar algunos elementos que pudiesen contribuir posteriormente a mejorar y aclarar otras situaciones como las siguientes: ¿Qué concepciones posee el docente sobre la resolución de problemas como método de enseñanza?, ¿Cuáles son las categorías que explican la praxis pedagógica de las matemáticas?, ¿qué elementos se pueden aportar para un aprendizaje significativo de los estudiantes de básica primaria y secundaria desde la resolución de problemas matemáticos?

### **Propósitos de la Investigación**

- Develar las concepciones que posee el docente de la Institución educativa Alonso Carvajal sobre la resolución de problemas como enfoque pedagógico para el abordaje de los contenidos matemáticos en situaciones adversas.
- Caracterizar la praxis pedagógica en el área de matemáticas que desarrolla el docente de la Institución educativa Alonso Carvajal.
- Generar fundamentos teóricos para un aprendizaje significativo de las matemáticas en estudiantes de básica desde el enfoque de resolución de problemas.

### **Justificación e Importancia de la Investigación**

En un contexto educativo en constante evolución, es crucial preparar a los estudiantes para los desafíos futuros. Las habilidades matemáticas son cada vez

más esenciales en un mundo impulsado por la tecnología y la información. La adopción del enfoque de resolución de problemas ayuda a los estudiantes a enfrentar desafíos matemáticos más avanzados en niveles educativos posteriores y en sus futuras carreras. Además, este enfoque contribuye a la equidad educativa al promover un aprendizaje inclusivo y accesible para todos los estudiantes, independientemente de su nivel de habilidad inicial. Es una estrategia que puede ayudar a cerrar brechas educativas y garantizar que todos los estudiantes tengan la oportunidad de desarrollar sus habilidades matemáticas de manera efectiva.

Desde un punto de vista práctico, la importancia de generar fundamentos teóricos para un aprendizaje significativo de las matemáticas en estudiantes de básica primaria y secundaria desde el enfoque de resolución de problemas radica en una serie de beneficios concretos y tangibles para los estudiantes: Al aprender matemáticas a través de la resolución de problemas, los estudiantes adquieren habilidades prácticas que son aplicables en situaciones de la vida real. Estas habilidades incluyen la capacidad de analizar datos, tomar decisiones informadas y resolver problemas cotidianos que requieren habilidades matemáticas. Asimismo, en un mundo cada vez más impulsado por la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM), el enfoque de resolución de problemas en matemáticas prepara a los estudiantes para carreras en estas áreas. Los profesionales en campos STEM son muy demandados en el mercado laboral actual. La resolución de problemas matemáticos también fomenta el desarrollo del pensamiento crítico y creativo. Este enfoque pedagógico puede contribuir a reducir las brechas educativas y promover la equidad en la educación.

Esta investigación tiene una dimensión pedagógica que busca transformar la dinámica de enseñanza y aprendizaje en una disciplina que a menudo se caracteriza por la presentación rígida y descontextualizada de sus contenidos, tanto desde la perspectiva docente como estudiantil, como señala Castro (2009) en su análisis. Uno de los objetivos fundamentales es que tanto los profesores como los estudiantes desempeñen roles más activos y centrales en este proceso educativo. Esto implica un cambio significativo en la forma en que se abordan y se interactúa con los conceptos y las prácticas matemáticas. Desde una perspectiva

social, esta investigación busca una adaptación y transformación de las prácticas en el aula, incluyendo la revisión de contenidos, estrategias y métodos didácticos, con el propósito de fomentar el desarrollo de las competencias matemáticas necesarias para el crecimiento personal y profesional de los estudiantes. La educación matemática no debe limitarse a la adquisición de conocimientos aislados, sino que debe promover la comprensión profunda y la aplicación práctica de las matemáticas en la vida cotidiana y en futuros desafíos profesionales.

Además, este estudio tiene la intención de convertirse en un recurso valioso para la comunidad académica y educativa en su conjunto. Los posibles descubrimientos y conclusiones que surjan de esta investigación se compartirán con estas comunidades con el fin de enriquecer el conocimiento colectivo sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Se promueve la generación compartida del conocimiento, donde las experiencias y los aprendizajes se ponen a disposición de aquellos interesados en mejorar la calidad de la educación matemática, contribuyendo así a un ambiente de colaboración y enriquecimiento mutuo en el campo educativo.

Desde un plano metodológico, el paradigma interpretativo y la adopción de un enfoque cualitativo permite que investigación sea flexible y dinámica, donde tanto los sujetos participantes interactúan activamente. Se busca obtener un conocimiento profundo y explicativo que pueda arrojar luz sobre un fenómeno educativo complejo arraigado en las instituciones educativas. El paradigma interpretativo pone énfasis en la comprensión y la interpretación de las experiencias, perspectivas y significados de los individuos involucrados en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Esta perspectiva reconoce que la realidad es subjetiva y que las percepciones y las interpretaciones de los actores educativos son fundamentales para comprender en profundidad el fenómeno estudiado. Finalmente, como elemento importante de los estudios doctorales es preciso señalar que la investigación se encuentra inscrita en Núcleo Didáctica y Tecnología Educativa en la Línea Educación Matemática.



## **CAPÍTULO II**

### **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN**

Realizar una revisión exhaustiva de los fundamentos teóricos que rodean el objeto de estudio es una tarea de gran importancia, ya que implica considerar aspectos ontológicos, epistemológicos y metodológicos, así como explorar diversas teorías relacionadas con dicho objeto. Siguiendo la perspectiva de Mertens (2009), esta revisión se enfoca en comprender situaciones, eventos y contextos con el propósito de estructurar adecuadamente un problema de investigación y contribuir al desarrollo de un conocimiento que explique el fenómeno educativo en estudio.

Por otro lado, es esencial examinar los antecedentes relevantes en una investigación, que son aquellos estudios previos realizados sobre el tema de interés y que proporcionan una visión del "estado de la cuestión". Estos antecedentes constituyen fuentes primarias que aportan datos fundamentales para el estudio, ya sean datos numéricos o información cualitativa, incluyendo detalles sobre la muestra, la población, las variables, los resultados y las validaciones (Arias, 2017).

Es importante destacar que los antecedentes no deben limitarse por contexto o fecha de publicación, según lo señala Arias (2017). La obsolescencia de las referencias después de un cierto número de años es un mito académico refutado, especialmente en las ciencias sociales y humanidades, donde obras clásicas siguen siendo relevantes durante décadas e incluso siglos. La vigencia de una fuente depende del campo de conocimiento y del tema tratado, y no necesariamente queda obsoleta después de un período específico (Arias, 2017, p. 43). En este contexto, se presenta a continuación los antecedentes relacionados con el tema de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y resolución de problemas como enfoque pedagógico. Estos antecedentes son esenciales para comprender el contexto y los vacíos existentes en la investigación actual. En este sentido, se presenta a continuación algunas investigaciones realizadas en el contexto internacional, nacional y local que servirán de apoyo al presente estudio

doctoral.

A nivel internacional, en 2015, en Barcelona, España, Zamorano realizó una tesis doctoral titulada "La práctica de la Enseñanza de la Matemática en situaciones de Contingencia". El objetivo general de esta investigación fue analizar situaciones de contingencia y evaluar la influencia del conocimiento matemático del profesor en su manejo. Entre los objetivos específicos se incluyeron la identificación de situaciones de contingencia en las aulas de matemáticas a partir de indicadores sistemáticos, la relación entre estas situaciones y el conocimiento matemático para la enseñanza, tanto en términos de conocimiento disciplinario como de conocimiento pedagógico, y la interpretación de la gestión que los docentes hacen de estas situaciones a partir de su conocimiento.

En términos teóricos, se exploraron conceptos como el conocimiento necesario para enseñar matemáticas y diversas perspectivas teóricas relacionadas con la enseñanza de las matemáticas y la contingencia en situaciones cotidianas. Desde una perspectiva metodológica, el estudio se enmarcó en una investigación cualitativa y se aplicó el método de estudio de casos, siguiendo la perspectiva de Stake (2007). Para recopilar información, se utilizó principalmente la observación de clases en entornos educativos con el apoyo de grabaciones en video. Se realizaron tres observaciones en total, durante las cuales se identificaron episodios relevantes que fueron analizados a través de la codificación en diarios de campo y descripciones detalladas.

Entre las conclusiones más significativas de esta investigación se destacan las siguientes: las situaciones de contingencia surgen cuando el docente promueve la interacción entre el profesor y los alumnos como iguales; existe una estrecha relación entre el conocimiento matemático y la gestión de situaciones de contingencia, lo que subraya la importancia de prestar atención al conocimiento matemático del profesorado y sus implicaciones en el proceso de enseñanza y aprendizaje; el conocimiento matemático es esencial, especialmente cuando se complementa con un conocimiento pedagógico sólido, y la gestión adecuada de situaciones contingentes facilita el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos.

La relevancia de este antecedente para el presente estudio radica en la

necesidad de que los docentes posean un sólido conocimiento matemático y que este influya en sus prácticas pedagógicas. Asimismo, se relaciona con la importancia de comprender conceptos y teorías relacionadas con la enseñanza de las matemáticas y el conocimiento matemático como componentes esenciales en la labor docente.

En esta misma línea, Alpízar (2014) llevó a cabo una investigación como parte de su tesis doctoral en el campo de la Didáctica de las Ciencias Experimentales y las Matemáticas en la Universidad Autónoma de Madrid, específicamente en el Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales. Su trabajo se tituló "Actitudes del docente de matemáticas de enseñanza secundaria en la relación docente-estudiante." El propósito de esta investigación fue examinar las actitudes de los profesores de matemáticas en el contexto de la enseñanza secundaria, prestando especial atención a la dinámica de la relación entre el docente y el estudiante. El autor optó por un enfoque metodológico exploratorio que se basó en una perspectiva cualitativa. Este enfoque permitió una exploración detallada y una descripción profunda del fenómeno en estudio, así como la construcción de un marco teórico sólido relacionado con el tema de investigación.

El autor buscó determinar cómo los docentes de matemáticas abordan su rol y su relación con los estudiantes. Para recopilar información relevante, utilizó un cuestionario que administró a doctorandos en didáctica de las matemáticas. Estos participantes proporcionaron sus perspectivas como observadores y colaboradores, compartieron sus actitudes hacia los estudiantes y expresaron sus motivaciones en relación con su labor docente. Además, se exploraron aspectos como la apertura hacia situaciones imprevistas y la conciencia de la dinámica de poder entre el docente y el estudiante.

Este estudio se considera un antecedente relevante debido a su contribución en la comprensión de la construcción del conocimiento matemático y su alineación con el enfoque cualitativo. Además, coincide con la metodología cualitativa empleada en el presente estudio. Asimismo, destaca la importancia de la dimensión emocional en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las

matemáticas, un aspecto que se planea tener en cuenta en la investigación actual.

Urzola (2021), en su investigación destinada a obtener el título de Doctora en Educación en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico Rural "Gervasio Rubio," titulada "Constructos teóricos para la enseñanza de las matemáticas en la educación básica primaria," se propuso desarrollar constructos teóricos aplicables a la enseñanza de las matemáticas en la educación básica primaria. Este objetivo general guarda una estrecha relación con el planteamiento central de la presente investigación, que se enfoca en la interacción entre el pensamiento de los docentes de matemáticas y las actividades pedagógicas que llevan a cabo.

La metodología empleada por la investigadora se basó en la realización de entrevistas a profundidad como técnica principal para la recopilación de datos. En su estudio, seleccionó intencionalmente a 5 docentes, considerando varios criterios de selección, como la disposición para participar como informante, el conocimiento del área de matemáticas, la experiencia docente en la educación básica primaria y la competencia en operaciones matemáticas. Este último criterio guarda una relevancia directa con la presente investigación, ya que la selección de informantes clave se llevará a cabo de manera intencional, siguiendo pautas similares. El estudio citado proporciona una base valiosa para la presente investigación, ya que se enfoca en la construcción de constructos teóricos relacionados con la enseñanza de las matemáticas y comparte similitudes en la estrategia de selección de informantes clave a través de un enfoque intencional. Sus hallazgos y metodología servirán como referencia y contexto en el desarrollo de la investigación actual.

Rodríguez (2017), en su tesis doctoral titulada "La competencia matemática a través de la resolución de problemas en educación secundaria," abordó la importante tarea de facilitar a los estudiantes la adquisición de la competencia matemática, al mismo tiempo que buscaba proporcionar a los profesores herramientas efectivas para apoyar este proceso educativo. Sus objetivos se enfocaron en profundizar en la comprensión de los fenómenos que rodean la enseñanza y el aprendizaje a través de la resolución de problemas en el contexto

escolar de nivel secundario. Además, se propuso mejorar los procesos de resolución de problemas entre los alumnos, evaluar dichos procesos y establecer un ambiente propicio para la resolución de problemas en el aula. Desde el punto de vista metodológico, su investigación adoptó un enfoque mixto que combinó elementos cualitativos y cuantitativos. Este enfoque permitió una comprensión más completa del objeto de estudio, enriqueciendo la investigación con una perspectiva práctica. Durante el proceso, se llevaron a cabo mediciones de diversas variables, y se aplicó un análisis estadístico tanto descriptivo como inferencial.

Los resultados generales de la investigación indicaron que la integración de la competencia matemática en el entorno educativo, en armonía con el plan de estudios de la asignatura, condujo a la creación de un ambiente de aprendizaje significativo para los estudiantes. La estrategia de implementar un ambiente de aprendizaje basado en la resolución de problemas demostró ser efectiva para que los alumnos comprendieran la utilidad y funcionalidad de las matemáticas en su vida cotidiana. Este valioso hallazgo aporta un sólido respaldo teórico al enfoque de aprendizaje basado en problemas como un método idóneo para abordar conceptos y temas matemáticos de manera efectiva. La investigación de Rodríguez se erige como una valiosa contribución al campo de la enseñanza de las matemáticas en educación secundaria al enfocarse en la adquisición de competencias matemáticas a través de la resolución de problemas y al proporcionar herramientas tanto para docentes como para estudiantes. Los resultados obtenidos respaldan la efectividad de su enfoque, lo que enriquece nuestro entendimiento de cómo mejorar la educación matemática en este nivel educativo.

### **Antecedentes Nacionales**

Moreno (2020) emprendió una investigación titulada "Dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de educación media en la ciudad de Bucaramanga, Colombia," en respuesta a la problemática que afecta a los estudiantes en todos los niveles educativos, específicamente en el área de

matemáticas. Esta problemática incluye bajos resultados en las pruebas de evaluación, tasas de abandono escolar, influencia de factores emocionales y afectivos en el enfoque hacia las matemáticas, así como diversas creencias que han permeado en diferentes grupos estudiantiles, resultando en una falta de motivación para abordar esta área vital para su desarrollo integral. Los objetivos de su investigación se plantearon con el propósito de abordar esta problemática: primero, establecer los perfiles que integran el aprendizaje de las matemáticas, considerando los aspectos afectivos y emocionales junto con el rendimiento académico, en los estudiantes de educación media en Bucaramanga. Los objetivos específicos incluyeron caracterizar el dominio afectivo de estos estudiantes, comparar las relaciones entre los factores emocionales y afectivos en función de su nivel institucional y desempeño escolar, analizar la asociación entre estos factores y el rendimiento académico en matemáticas, y finalmente, determinar tipologías de estudiantes según su dominio afectivo-emocional y su desempeño en matemáticas.

A nivel local, se identifica el trabajo de investigación realizado por Delgado (2021) como parte de su búsqueda del título de Doctora en Educación en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico Rural "Gervasio Rubio," bajo el título "Concepciones del docente sobre los procesos de análisis y resolución de problemas matemáticos," se centra en la construcción de un constructo teórico a partir de las percepciones de los docentes sobre los procesos relacionados con el análisis y la resolución de problemas matemáticos. Este estudio se considera relevante para la presente investigación, ya que aporta conocimientos teóricos sobre la didáctica de las matemáticas, las estrategias pedagógicas y los métodos empleados por los docentes en la enseñanza de esta disciplina. Además, ofrece una visión valiosa de las concepciones que los docentes tienen acerca de estos procesos, basadas en su propia experiencia.

En términos metodológicos, Delgado (2021) se adhiere a un enfoque cualitativo bajo el paradigma epistemológico interpretativo. El método fenomenológico es la base de su investigación, lo que le permite explorar en

profundidad las experiencias y percepciones de los docentes en relación con el análisis y la resolución de problemas matemáticos. El diseño de campo elegido por la investigadora le permite recopilar datos directamente desde el entorno donde ocurren los eventos, lo que agrega autenticidad a sus hallazgos.

El estudio proporciona una base teórica y metodológica valiosa para la presente investigación, ya que se centra en las concepciones de los docentes sobre la enseñanza de las matemáticas, una temática de interés común. Sus hallazgos y enfoque cualitativo serán relevantes al analizar las perspectivas de los docentes sobre la enseñanza de las matemáticas en la investigación actual. Estos antecedentes conforman el estado de la cuestión de la tesis doctoral que se pretende llevar a cabo, y sus hallazgos, referencias y contribuciones servirán como marco de referencia para interpretar, analizar, discutir, triangular y contrastar los resultados que se esperan alcanzar en la investigación futura.

### **Referentes Históricos**

Es esencial abordar de manera cronológica el origen, desarrollo y las diversas teorías que han surgido en relación con el conocimiento matemático, ya que esto constituye una categoría central en el objeto de estudio. Estas teorías diversas han servido como puntos de referencia para la formulación de nuevas teorías científicas. Además, es importante destacar que algunas de estas corrientes epistemológicas han influido en la creación de los estándares de competencia en matemáticas en el contexto educativo de Colombia, lo que demuestra que los referentes epistemológicos científico-académicos han guiado las tendencias pedagógicas relacionadas con la teoría curricular y la educación matemática.

La matemática, un término acuñado por Pitágoras, tiene sus raíces que se remontan a unos 300 años A.C., en la región de Egipto, y su uso se extendió gradualmente por todo el mundo. Las primeras corrientes de pensamiento sobre las matemáticas surgieron en la antigua cultura griega y romana, específicamente en el siglo V a.C. Al mismo tiempo, surgió la teoría matemática realista como una

reacción en contra de las corrientes lógicas. Freudenthal (1905-1990), matemático y autor de esta teoría, concebía las matemáticas como una filosofía con un valor educativo fundamental. Su premisa principal era que los estudiantes debían adquirir un profundo entendimiento de las matemáticas y reflexionar sobre cómo esta disciplina se relaciona con su entorno social y natural. Además, esta teoría abogaba por la enseñanza de las matemáticas basada en experiencias.

Según Atiyah, un matemático del siglo XX citado por Lluís-Puebla (2006), el conocimiento matemático tiene una amplia gama de aplicaciones en la realidad y se considera un lenguaje y marco esenciales para todas las ciencias. Para él, las matemáticas no solo son una ciencia, sino también un hermoso arte que vale la pena explorar y conocer. Las matemáticas tienen aplicaciones en diversos campos, como la medicina, la ingeniería y la robótica, y permiten expresar y analizar resultados de manera precisa. Atiyah considera que las matemáticas son un conocimiento que otorga a las personas habilidades útiles para toda la vida, aunque estas ventajas no siempre sean plenamente reconocidas por los estudiantes jóvenes.

En el siglo XXI, las matemáticas siguen siendo una ciencia esencial que estudia las propiedades de los números y las relaciones entre ellos. Son un conocimiento fundamental para la sociedad y la vida en las comunidades humanas. Se considera que las matemáticas son la base de otras corrientes de pensamiento y que su aplicación es omnipresente en la vida cotidiana. Por tanto, es crucial promover la comprensión de la utilidad del conocimiento matemático en la vida y fomentar el pensamiento lógico en la educación matemática. Las matemáticas son una disciplina fundamental que ha tenido un impacto significativo en todas las dimensiones de la sociedad y contribuyen al desarrollo mental de las personas. La reflexión sobre la importancia de las matemáticas debe estar presente en la labor pedagógica que se lleva a cabo en las instituciones educativas.

### **Visión paradigmática de la Investigación**

La investigación científica se sitúa en el corazón del ámbito del



conocimiento como un proceso continuo que implica la introspección y análisis del pensamiento humano. Su objetivo principal es describir una parte específica de la realidad que se encuentra bajo escrutinio, y para lograrlo, los investigadores recurren al método científico con la finalidad de identificar los elementos que definen sus características distintivas. Siguiendo esta línea de pensamiento, Ander Egg (1995) argumenta que la investigación se caracteriza por ser un procedimiento reflexivo, metódico, controlado y crítico, cuyo propósito fundamental radica en descubrir o interpretar los hechos, fenómenos, relaciones y leyes que rigen un dominio particular de la realidad.

Este enfoque investigativo implica una aproximación anticipada al progreso de los fenómenos u objetos que están siendo examinados. Además, conlleva la valoración de las implicaciones ontológicas, epistemológicas y axiológicas subyacentes en el proceso de investigación, y cómo cada una de estas dimensiones influye en la justificación de su análisis a la luz de las diversas teorías del conocimiento. La investigación científica representa una búsqueda continua y metódica de comprensión y significado en el vasto panorama del conocimiento humano.

### **Fundamentación Ontológica**

En el objeto de estudio de esta investigación, la realidad ontológicamente se comprende desde las subjetividades. La investigadora la concibe de manera dinámica y cambiante, y está relacionada con el hecho de que los estudiantes no se sienten motivados hacia el aprendizaje de las matemáticas. Algunos consideran que es una asignatura aburrida, otros creen que carece de sentido y algunos opinan que no tiene utilidad en su vida cotidiana. Por lo tanto, la práctica pedagógica del docente se convierte en el elemento principal que puede estar generando esta situación. Es responsabilidad del docente utilizar las herramientas necesarias y pertinentes para lograr aprendizajes significativos y que el aprendizaje de las matemáticas sea relevante para la vida de los estudiantes.

En este sentido, un enfoque que puede ser relevante para abordar esta

problemática es el enfoque de resolución de problemas. La resolución de problemas matemáticos no solo se centra en la adquisición de habilidades numéricas, sino que también promueve el desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de razonamiento lógico. Al presentar a los estudiantes situaciones problemáticas auténticas y desafiantes, se fomenta su motivación intrínseca hacia las matemáticas, ya que perciben que las habilidades matemáticas son útiles y aplicables en la vida real.

Desde una perspectiva ontológica, el enfoque de resolución de problemas implica que la investigadora reconozca la importancia de integrar esta metodología en la práctica pedagógica del docente. Esto implica que la investigadora debe comprender la realidad desde la perspectiva de cómo los estudiantes interactúan con los problemas matemáticos, cómo enfrentan los desafíos y cómo se sienten motivados al encontrar soluciones. Es necesario que el docente utilice estrategias didácticas que promuevan el pensamiento crítico, la exploración, la colaboración y la reflexión en el proceso de resolución de problemas matemáticos.

El enfoque de resolución de problemas puede ser una herramienta efectiva para abordar la falta de motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas. Desde una perspectiva ontológica, implica comprender la realidad desde las subjetividades de los estudiantes y reconocer la relevancia de integrar este enfoque en la práctica pedagógica. Al utilizar estrategias de resolución de problemas, se fomenta la motivación intrínseca de los estudiantes, se les muestra la utilidad de las habilidades matemáticas en situaciones reales y se promueve un aprendizaje significativo y duradero.

### **Fundamentación Axiológica**

Desde la perspectiva axiológica, esta investigación se fundamenta en diversos valores. En primer lugar, se considera a la persona humana como la máxima expresión del valor educativo. El valor de la educación se entiende como la base para el desarrollo de la personalidad, el respeto, la solidaridad, la honestidad y el amor hacia los demás. Estos valores son fundamentales para fomentar un desarrollo armónico en la vida social.

Además, la educación se concibe como un proceso permanente de formación personal, social y cultural, orientado por un sistema axiológico y moral. Este sistema propicia la capacidad crítica y la adaptación innovadora en el individuo. La educación no solo busca transmitir conocimientos, sino también formar a la persona desde sus primeros años, inculcando valores universales que le permitan ser crítico y responsable.

Es importante destacar la postura ética y personal de la investigadora frente a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, ya que esto influye en la selección del fenómeno a abordar en el proyecto de tesis doctoral. La investigadora proviene de un hogar donde los valores como el respeto, la tolerancia, la honestidad y la responsabilidad han sido fundamentales. Además, ha tenido la presencia de maestros que representaron la honestidad, la pertinencia y el amor por la labor educativa, así como el respeto y la responsabilidad por lo que enseñaban. Estas experiencias personales han generado desafíos y un compromiso con la familia y el entorno educativo y social.

Basándose en estos cimientos, la investigadora se propone abordar la realidad de la enseñanza de las matemáticas y la necesidad de repensarla a través del enfoque de RP. Se observan falencias en el aprendizaje de las matemáticas y en su utilidad para la vida de los estudiantes. Además, se reconoce que la sociedad está inmersa en transformaciones complejas, rápidas y exigentes debido a los avances tecnológicos y científicos. En este contexto, el conocimiento matemático es fundamental para el desarrollo y la capacidad de resolver diferentes problemas mediante el razonamiento lógico, lo que impulsa el desarrollo del pensamiento.

Estas intenciones están estrechamente relacionadas con la labor ética del docente y su formación profesional. La práctica pedagógica del docente, influenciada por los valores inculcados desde la familia, le permite tener sensibilidad, motivación y una visión consciente del proceso de enseñanza y aprendizaje. El docente se convierte en un mentor, guía y ejemplo para la formación de un individuo.

Por otra parte, la UNESCO (2020) ha destacado la importancia de

desarrollar competencias orientadas al bien común en los procesos educativos. Estas competencias van más allá de la adquisición de conocimientos y habilidades técnicas, y se centran en la formación integral de los individuos como ciudadanos responsables y comprometidos con el bienestar de la sociedad en su conjunto. Las competencias orientadas al bien común se refieren a habilidades y actitudes que permiten a las personas comprender y abordar los desafíos globales, como la sostenibilidad ambiental, la equidad social y la paz. Estas competencias incluyen el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la colaboración, la comunicación efectiva, la ética y el sentido de responsabilidad. Al desarrollar estas competencias, los individuos están capacitados para tomar decisiones informadas, participar activamente en la vida democrática, promover la justicia social y contribuir al desarrollo sostenible de sus comunidades.

### **Fundamentación Epistemológica**

Es necesario reflexionar de manera epistémica acerca del conocimiento, explorando sus límites, posibilidades, condiciones, alcance de validez y conexiones con otras dimensiones de la experiencia humana. En este sentido, desde una perspectiva epistemológica, Zamudio (2012) aborda la génesis del proceso de adquisición del conocimiento y su relación con la ciencia y la educación. Esta tarea compleja se logra cuando el ser humano se plantea preguntas y se ve obligado a responder el porqué de lo que sabe, cómo lo sabe y las razones por las cuales busca apropiarse del conocimiento. Este enfoque conduce a una aproximación a los paradigmas de las ciencias sociales, con un énfasis en la educación, que se encuentra estrechamente vinculado con la esencia del estudio que se pretende realizar. Es necesario establecer las bases epistemológicas de la investigación para reflexionar sobre los distintos discursos disciplinarios relacionados con el tema de estudio. A partir de la comprensión, contrastación e interpretación de estos discursos, se busca teorizar acerca de la del enfoque de RP para el logro de un aprendizaje significativo de las matemáticas en la educación básica. En el desarrollo teórico de la investigación, se

profundizará en las configuraciones epistemológicas y conceptuales del tema a través de la reflexión. De esta manera, los diversos fenómenos socioeducativos pueden ser abordados desde diferentes posturas, teorías y líneas de pensamiento para lograr una comprensión holística de la realidad. Es importante situar al lector en la evolución, teorías y conceptos relacionados con el objeto de estudio y su conexión con diversas disciplinas científicas, con el objetivo de contrastar los hallazgos de la investigación en aspectos relacionados con la práctica pedagógica y el enfoque de RP hacia el aprendizaje de las matemáticas.

Siguiendo a Barrera (2010), la fundamentación epistemológica se refiere a la representación del conocimiento que sustenta el pensamiento y desde la cual se investiga una realidad que forma parte de la cultura y establece una relación directa entre el objeto de estudio y el conocimiento. Por lo tanto, es fundamental adoptar una visión epistémica para comprender los fenómenos y comprender su comportamiento y las percepciones que permiten profundizar en el objeto de estudio. En esta investigación, se asume una visión epistemológica que se encuentra en conexión con diferentes corrientes teóricas y disciplinas, lo que proporciona un enfoque integral y enriquecedor para el estudio en cuestión.

### **Paradigma de la complejidad**

Dentro del ámbito de la epistemología, se considera que esta disciplina es equivalente a la teoría del conocimiento. Desde esta perspectiva, Morín (1988) argumenta que surge una imperiosa necesidad de adoptar un nuevo enfoque de pensamiento, conocido como el paradigma de la complejidad, el cual debe guiar no solo el pensamiento y los razonamientos lógicos, es decir, nuestro conocimiento, sino también nuestras acciones, incluyendo la praxis social y política. El paradigma de la complejidad, tal como propuesto por Morin, implica un enfoque que se centra en la organización y las relaciones, en lugar de considerar elementos de manera absoluta, identitaria, reduccionista o excluyente. La complejidad se caracteriza por su enfoque relacional e inclusivo, e incluso incorpora la simplificación como uno de los elementos del pensamiento complejo.

En contraste con el paradigma de la simplificación, que tiende a ignorar o

aislar el papel del sujeto en la ciencia, el pensamiento complejo aboga por considerar al sujeto y todos los mecanismos que lo condicionan como parte integral del proceso de conocimiento. Morin (1985) subraya que la complejidad implica una perspectiva de relación y apertura, y renuncia a la idea de un punto de vista único y absoluto desde el cual se pueda dominar la realidad y el conocimiento. En otras palabras, en el pensamiento complejo, es esencial considerar tanto al sujeto como a los objetos de estudio, así como reconocer la interconexión entre ellos.

El siglo actual se caracteriza por la complejidad, el cambio constante y la incertidumbre, lo que redefine la naturaleza del ser humano, la sociedad y la educación. Los paradigmas educativos que prevalecieron en los siglos XIX y XX fueron adecuados para comprender la realidad de esos periodos históricos, que se percibía como estática y determinada. Sin embargo, en la actualidad, la educación debe abordar la complejidad inherente a un mundo en constante transformación y replantear su papel en la sociedad. Como lo señala Casas (2015), la complejidad implica que los eventos de la realidad están interconectados en una red de relaciones intrincadas. En este contexto, el pensamiento complejo de Morin (1988) se refiere a una estrategia que busca reinterpretar la realidad al integrar diversas disciplinas científicas reconociendo y abrazando su propia complejidad.

Este enfoque exige un método de conocimiento que refleje la complejidad de la realidad y no ignore su misterio y diversidad. Este método no puede reducir los fenómenos a sus componentes individuales, ni separar el objeto de estudio de su contexto, ni aislar al sujeto que lo estudia. Más bien, debe considerar cómo el sujeto y el objeto están mutuamente enraizados en la naturaleza, la sociedad, la cultura y la historia.

La correspondencia entre los principios pedagógicos de la complejidad y el nuevo paradigma científico del mundo se manifiesta a través de procesos mediacionales del conocimiento con un enfoque constructivista. Este enfoque permite a los estudiantes construir su conocimiento a partir de sus propios intereses, necesidades, expectativas y experiencias, con el objetivo de brindar una educación transformadora, crítica, reflexiva, emancipadora y relevante para su

entorno sociocultural, como propone Freire (1999). Para Pérez (1999), este paradigma reconoce que los estudiantes no son objetos pasivos, sino sujetos integrados en la sociedad y la cultura.

En este contexto, el desarrollo del pensamiento se convierte en una actividad central en el proceso de enseñanza y aprendizaje, y el educador no solo transmite información, sino que enseña a los estudiantes a aprender por sí mismos. La pedagogía basada en la complejidad implica una organización del conocimiento que considera tanto la unión como la separación de elementos, así como la síntesis y el análisis. La idea es que los estudiantes comprendan que el conocimiento es el resultado de la interacción entre estas dimensiones y que se trata de un proceso dinámico y emergente. En este sentido, la RP, en el contexto de las matemáticas, no solo se trata de aplicar fórmulas y algoritmos, sino de fomentar un pensamiento complejo y crítico en los estudiantes. Los problemas matemáticos, en su naturaleza, reflejan la complejidad del mundo real y ofrecen oportunidades para que los estudiantes exploren relaciones, conexiones y patrones. Esta perspectiva se alinea perfectamente con el enfoque de Morin, que aboga por considerar la realidad en términos de organización y relaciones en lugar de simplificaciones y reducciones.

## **Teorías que Orientan la Investigación**

### **Teoría del Aprendizaje Significativo**

La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1963) es de suma importancia en el contexto de la educación matemática, ya que proporciona un marco teórico sólido para comprender cómo los estudiantes adquieren un conocimiento profundo y duradero de las matemáticas. Esta teoría se basa en la premisa fundamental de que el aprendizaje es más efectivo cuando los nuevos conocimientos se relacionan de manera significativa con la estructura cognitiva existente del estudiante. En el caso de las matemáticas, esto implica que los conceptos matemáticos deben ser presentados de manera que los estudiantes puedan conectarlos con su conocimiento previo y experiencias cotidianas. En

lugar de simplemente transmitir fórmulas y procedimientos, los educadores deben esforzarse por ayudar a los estudiantes a comprender el "por qué" detrás de los conceptos matemáticos.

Esto se logra al relacionar los nuevos conceptos con ejemplos concretos y situaciones reales que los estudiantes puedan comprender y aplicar. Un aspecto crucial de la teoría de Ausubel es la noción de organizadores previos. Estos son conceptos o ideas que los estudiantes ya poseen y que actúan como anclajes para la asimilación de nuevos conocimientos. En el contexto de las matemáticas, los organizadores previos podrían ser conceptos matemáticos previamente aprendidos que sirven como base para la comprensión de nuevos conceptos. Al reconocer y utilizar estos organizadores previos, los educadores pueden facilitar la construcción de puentes entre lo que los estudiantes ya saben y lo que están aprendiendo.

Además, la teoría del aprendizaje significativo enfatiza el papel activo del estudiante en el proceso de aprendizaje. Los estudiantes no son meros receptores pasivos de información, sino que participan activamente al relacionar y reorganizar sus conocimientos previos. Esto se logra a través de actividades como la resolución de problemas, la discusión en grupo y la aplicación de conceptos matemáticos en contextos reales. Esta teoría es fundamental para promover un aprendizaje profundo y significativo de las matemáticas. Los educadores matemáticos deben diseñar sus estrategias de enseñanza de manera que permitan a los estudiantes conectar los nuevos conceptos con su conocimiento previo, fomentando así una comprensión más profunda y duradera de las matemáticas. Esto no solo es esencial para el éxito académico de los estudiantes, sino también para su capacidad para aplicar las matemáticas en situaciones de la vida real y resolver problemas de manera efectiva. Desde el punto de vista de la teoría del aprendizaje significativo, según las ideas de Vygotsky, la importancia de las actividades sociales en la formación del conocimiento aparece como un aspecto fundamental. En el contexto escolar, es necesario no sólo comprender el significado superficial de las palabras, sino también ahondar en significados más profundos arraigados en conceptualizaciones previas. Este enfoque enfatiza el



papel esencial de la reflexión profunda en el desarrollo de competencias personales, base de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes. En este marco pedagógico, los estudiantes participan activamente en su proceso de aprendizaje, en la autoevaluación y son conscientes de sus capacidades y destrezas personales en la resolución de problemas matemáticos. Los estudiantes utilizan estrategias apropiadas para facilitar el proceso de aprendizaje. Como deja claro Tzoc (2014), el aprendizaje significativo implica establecer conexiones entre nueva información y aspectos existentes de la estructura del conocimiento, y este proceso está influenciado por factores afectivos como la motivación.

Díaz y Hernández (2007) enfatizaron que el aprendizaje significativo implica la asimilación y adaptación de nueva información y requiere relacionar estos nuevos conceptos con ideas preexistentes en el sistema cognitivo de los estudiantes. Este proceso dinámico implica la interacción de la información entrante y el conocimiento previamente adquirido, lo que en última instancia construye una base de conocimiento más sólida y duradera. El uso estratégico de las habilidades de estudio es crucial en este proceso educativo. Estas estrategias ayudan a facilitar y facilitar el aprendizaje significativo. Cuando los estudiantes seleccionan, organizan y relacionan activamente los materiales de aprendizaje con sus conocimientos previos, mejoran su capacidad para adquirir nuevos contenidos de manera efectiva.

Finalmente, es de relevancia señalar que, en Colombia, la enseñanza de las matemáticas se basa en diversos enfoques filosóficos y pedagógicos, como la mediación de Vygotsky, la perspectiva constructivista de Piaget y el enfoque participativo de Freire. Estos enfoques han influido en la educación integral y en la enseñanza de las matemáticas en el país.

A pesar de los esfuerzos realizados por un grupo significativo de docentes que han investigado y reflexionado sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, persisten deficiencias en la formación en los niveles de educación básica y media. Uno de los desafíos más apremiantes es la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas. Aunque se han aplicado diversas teorías, modelos y estrategias pedagógicas, la motivación sigue siendo

un ingrediente especial necesario para el éxito en la enseñanza de las matemáticas.

En Colombia, el desarrollo de competencias matemáticas es un objetivo fundamental de la educación. Para lograrlo, se han establecido estándares básicos de competencia que guían a los docentes en la enseñanza de las matemáticas. Sin embargo, persisten preocupaciones en cuanto a los resultados de las pruebas estandarizadas en comparación con otros países. Además, se observa con inquietud la actitud desmotivada de los estudiantes hacia las clases de matemáticas.

### **Referentes Teóricos.**

#### **La enseñanza de la Matemática.**

La enseñanza se percibe como un proceso complejo y sistémico que involucra una relación entre el educador y el estudiante, dentro de un modelo pedagógico adaptado a las necesidades actuales de este último. Ferreiro (2006) define la enseñanza como "una actividad que se lleva a cabo en el contexto de la cultura humana con el propósito de guiar y apoyar a los estudiantes en su viaje a través del conocimiento y el saber" (p. 23). Desde esta perspectiva, la enseñanza actúa como un puente entre la cultura y el individuo que está aprendiendo, requiriendo una acción educativa que estimule de manera fundamentada el proceso de formación.

A pesar de la variedad de recursos y técnicas de enseñanza utilizados, el sistema numérico sigue siendo un desafío para los estudiantes, ya que no comprenden las reglas subyacentes del sistema posicional decimal. Esta falta de comprensión genera dificultades en su aplicación práctica, especialmente a la hora de visualizar la relación entre la estructura del sistema numérico y los algoritmos convencionales utilizados en las operaciones matemáticas. Se han implementado enfoques que involucran estrategias de agrupación, el uso de colores y formas para representar unidades, decenas y centenas con el objetivo de ayudar a los estudiantes a comprender mejor, pero el problema persiste. Es crucial reconocer

que la numeración escrita no se limita al entorno escolar, sino que se encuentra en contextos cotidianos como libros, calendarios, anuncios y reglas. Esto da como resultado una gran disparidad en las habilidades numéricas de los estudiantes, lo que destaca la importancia de equipar a los profesores con herramientas para evaluar estos niveles de comprensión.

La didáctica de las matemáticas ha jugado un papel fundamental en la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje en diversos aspectos de esta disciplina, especialmente en el ámbito escolar. Esto ha llevado a identificar condiciones de enseñanza que pueden mejorar tanto los métodos como el contenido de la enseñanza, permitiendo a los estudiantes adquirir habilidades de resolución de problemas tanto dentro como fuera del aula. En la enseñanza de las matemáticas se deben presentar situaciones de trabajo tanto individuales como grupales, donde los estudiantes se enfrentan a problemas numéricos que les exigen aplicar sus conocimientos y comprobar sus suposiciones. Comparar sus soluciones con situaciones del mundo real, intervenciones y discusiones con sus pares son escenarios donde surgen desafíos constantemente. Este tipo de situaciones no son comunes en las clases tradicionales, donde el profesor suele hacer preguntas, recibir respuestas, corregirlas y brindar interpretaciones. La gestión eficaz de estas situaciones por parte del docente requiere de un apoyo y formación adecuados, así como de una implantación paulatina y eficaz en el aula.

El pensamiento matemático, en esencia, es intrínsecamente simple, ya que sus conceptos fundamentales son producto de la actividad humana. En comparación con otras disciplinas, como las ciencias naturales o sociales, donde los conceptos se derivan de observaciones en el mundo exterior, las matemáticas se desarrollan mediante un proceso de simplificación y abstracción. Esto conduce a una mayor coherencia, claridad y generalidad en el pensamiento matemático. Actualmente, existe un movimiento global de matemáticos, educadores y planificadores de la enseñanza de las matemáticas que buscan modernizar y reformar tanto el contenido como la metodología de la enseñanza. Esto se debe en parte al rápido avance de la tecnología en nuestra sociedad actual. Esta necesidad de reforma es especialmente evidente en los niveles de educación

primaria y secundaria, donde no sólo se puede fomentar una actitud positiva hacia las matemáticas, sino también aprovechar las habilidades naturales de los estudiantes para brindarles una educación matemática adecuada a su nivel de desarrollo. Como resultado de todas estas iniciativas, es necesario definir contenidos matemáticos que tengan en cuenta la capacidad de:

- Manipular datos y realizar cálculos precisos y rápidos.
- Recordar definiciones, notaciones, operaciones y conceptos matemáticos.
- Interpretar datos simbólicos y numéricos.
- Construir pruebas y seguir argumentos matemáticos.
- Analizar y determinar las operaciones adecuadas para abordar problemas matemáticos.
- Formular generalizaciones matemáticas.
- Aplicar conceptos matemáticos en la resolución de problemas numéricos.

En relación con lo anterior, y con el objeto de fortalecer los procesos educativos en Colombia, el MEN (2006), menciona los Lineamientos Curriculares del Área de Matemáticas y la clasificación en tres aspectos fundamentales que se deben tener en cuenta al momento de organizar un currículo: Procesos Generales, Conocimientos Básicos y el Contexto. A su vez, dentro de los Procesos se encuentran establecidos: Razonamiento, Resolución y Planteamiento de Problemas, Comunicación, Modelación, Elaboración, Comparación y ejercitación de Procedimientos.

Así mismo, hace referencia a los conocimientos básicos del área que se encuentran subdivididos en los diferentes pensamientos matemáticos. Del mismo modo, en cuanto a lo que del contexto se trata, se mencionan las situaciones problema presentes tanto en las matemáticas como en las demás ciencias. Sin embargo, los docentes tienen la responsabilidad de priorizar los contenidos a impartir, o de elegir aquellos en los que el énfasis deba ser aún mayor, así mismo deben indagar sobre la manera en que cada uno de sus estudiantes aprende, la metodología más adecuada y las estrategias a implementar para su enseñanza, teniendo en cuenta las diferencias individuales de cada uno de ellos. En este

sentido, Godino (2003) menciona seis principios relacionados con el proceso de enseñanza del área de matemáticas establecidos en Principles and Standards for School Mathematics (NCTM, 2000) y que considera deben ser tenidos en cuenta en cada fase del proceso de planeación, enseñanza y evaluación de esta área como son: la equidad, el currículo, la enseñanza, el aprendizaje, la evaluación y la tecnología.

### **Enseñanza basada en la resolución de Problemas.**

La enseñanza a través de la resolución de problemas es un enfoque pedagógico que ha sido respaldado por varios autores prominentes en el campo de la educación matemática. Este método se basa en la idea de que los estudiantes adquieren un entendimiento más profundo de las matemáticas cuando se les desafía a resolver problemas en lugar de simplemente memorizar fórmulas y procedimientos. Uno de los aspectos clave de este enfoque es la comprensión del problema. Según Polya (1965), entender completamente un problema es el primer paso crucial para resolverlo. Los estudiantes deben analizar cuidadosamente la situación presentada, identificar lo que se les pide y qué información se proporciona. Esta comprensión inicial sienta las bases para el proceso de resolución.

Una vez que los estudiantes comprenden el problema, pueden desarrollar un plan para resolverlo. Este paso implica la formulación de estrategias y la elección de un enfoque adecuado. Brissiaud y Sander (2005) destacan la importancia de construir un modelo de la situación, lo que activa estrategias específicas basadas en la situación presentada. Esta planificación es esencial para abordar de manera efectiva el problema.

Los estudiantes aplican sus estrategias y realizan cálculos o manipulaciones necesarias para llegar a una solución. Durante este proceso, la interacción entre el docente y los estudiantes desempeña un papel crucial. Lemke (1998) subraya que la interacción social en el aula, donde se comparten y discuten enfoques y soluciones, enriquece el aprendizaje matemático. En el contexto de la enseñanza centrada en la resolución de problemas, se concibe el concepto de

"problema" como una situación diseñada con fines educativos que plantea una cuestión matemática cuya solución no es inmediatamente evidente para el estudiante o grupo de estudiantes. Esto se debe a que no cuentan con un algoritmo predefinido que vincule los datos proporcionados con la incógnita o un proceso que relacione automáticamente los datos con la respuesta. En consecuencia, los estudiantes deben comprometerse en la búsqueda, investigación, establecimiento de relaciones y, en algunos casos, involucrar sus emociones para abordar con éxito una situación novedosa (Vila y Callejo, 2004).

Este enfoque pedagógico abre un abanico de oportunidades educativas al fomentar una formación tanto formativa como práctica. No se limita únicamente a la resolución de problemas matemáticos, sino que también promueve la aplicación de conocimientos previamente adquiridos en la solución de situaciones diversas. Para alcanzar estos objetivos, es fundamental que las clases de matemáticas tengan como punto de partida la resolución de problemas, ya que esta estrategia moviliza tanto competencias matemáticas como habilidades no matemáticas, como la comunicación, la tecnología y las habilidades sociales. Además, permite que los estudiantes emprendan acciones creativas y originales que no habían explorado previamente (Deulofeu, et al., 2011).

En este contexto, el papel del docente difiere significativamente de su rol tradicional. En lugar de simplemente transmitir información, el profesor debe seleccionar cuidadosamente problemas adecuados, proporcionar orientación cuando sea necesario y crear un entorno en el aula que fomente el trabajo individual y la interacción entre los estudiantes. Esto implica animar a los alumnos a discutir, reflexionar y colaborar entre ellos. Además, el docente debe alentar la autonomía de los estudiantes, fomentando la exploración de diversas estrategias de resolución y considerando los errores como oportunidades de aprendizaje. La autoridad del profesor debe basarse en la argumentación lógica y el razonamiento más que en la autoridad jerárquica (Carrillo, 2007).

### **Fundamentación Legal**

La base legal que sustenta este estudio se encuentra en la Constitución

Política de Colombia y en una serie de leyes y regulaciones que rigen el sistema educativo en el país. Estas normativas establecen los principios y objetivos fundamentales que deben guiar la enseñanza en Colombia.

La Ley 115 de 1994, por ejemplo, establece objetivos específicos para el ciclo de primaria, enfocándose en el fomento del deseo de aprender y la iniciativa en relación con el conocimiento y la realidad social. También reconoce la importancia de las matemáticas como un área fundamental y obligatoria en el currículo educativo. Además, esta ley hace referencia al Proyecto Educativo Institucional (PEI), que debe incluir principios, recursos, estrategias pedagógicas y sistemas de gestión.

La Resolución 2343 de 1996 proporciona lineamientos generales para los procesos curriculares en el servicio público educativo, incluyendo indicadores de logros curriculares. Para la Educación Básica Primaria, se establecen indicadores relacionados con las matemáticas, lo que subraya su relevancia en el proceso educativo. Los lineamientos curriculares se consideran una guía esencial para la planificación educativa y la mejora continua. Estos lineamientos incluyen indicadores de logros curriculares en matemáticas, que son fundamentales para evaluar el progreso de los estudiantes en esta área.

El Decreto 1860 de 1994 resalta la importancia de utilizar estrategias pedagógicas activas y vivenciales para lograr aprendizajes significativos en los estudiantes. También reconoce la libertad del docente para crear material didáctico que enriquezca el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Los Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas 2006 son utilizados como referencia para evaluar el desarrollo de competencias en los estudiantes a lo largo de su educación. Para matemáticas, se establecen estándares específicos para diferentes grupos de grados, destacando su importancia en el proceso educativo.

Los Derechos Básicos de Aprendizaje 2016 ofrecen flexibilidad curricular y reconocen las individualidades de los estudiantes. Estos derechos proporcionan una guía para los docentes, permitiéndoles adaptar el enfoque, la metodología y los contextos educativos de acuerdo con las necesidades de los estudiantes.

Finalmente, el Decreto 2277 de 1979 y el Decreto 1278 de 2002 establecen los deberes de los docentes y reconocen la importancia de la formación, la experiencia y las competencias del docente en el proceso educativo. Estos decretos resaltan la búsqueda constante de la calidad en la enseñanza, la investigación y la innovación como aspectos fundamentales de la labor docente. En conjunto, estas normativas brindan un marco legal sólido para la educación en Colombia, subrayando la importancia de las matemáticas y la mejora continua de los procesos educativos, así como el papel crucial de los docentes en el desarrollo de competencias en los estudiantes.



### **CAPITULO III**

#### **Fundamentos Metodológicos**

#### **Naturaleza del Estudio**

El paradigma interpretativo, que sirve de marco a esta investigación, encuentra su relevancia en gran medida gracias a la perspectiva de Padrón (1992). Desde los postulados de este paradigma, se enfatiza que la manera más adecuada de acceder al conocimiento implica una suerte de simbiosis entre el investigador y su objeto de estudio. Esta relación se caracteriza por una identificación profunda entre el sujeto investigador y el objeto de estudio, lo que permite que el objeto de investigación se convierta en una experiencia vivida, sentida y compartida por el propio investigador.

En este contexto, la presente investigación se centra en explorar la cotidianidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. El objetivo es comprender e interpretar una realidad educativa que posee múltiples significados. Este enfoque permitirá desarrollar elementos teóricos, epistemológicos y metodológicos necesarios para establecer fundamentos sólidos. Estos fundamentos, inspirados en los postulados de este paradigma, tienen como propósito facilitar el logro de un aprendizaje significativo de las matemáticas en los estudiantes de educación básica, incluso en circunstancias complejas o adversas, como las originadas por la pandemia de COVID-19. La perspectiva interpretativa resalta la importancia de esta investigación al destacar la necesidad de una comprensión profunda y vivencial de los fenómenos educativos. El paradigma interpretativo, en consonancia con las ideas de Padrón, enfatiza que el conocimiento no se adquiere de manera aislada, sino que se construye a través de la inmersión y la identificación activa con la realidad estudiada, lo que aporta una dimensión valiosa a este trabajo de investigación.

#### **Enfoque**

Esta investigación adopta un enfoque cualitativo, caracterizado por su naturaleza subjetiva, flexible y dinámica, donde tanto el investigador como los

investigados se consideran sujetos y objetos de estudio. Este enfoque se centra en la comprensión profunda de los fenómenos investigados, destacando las intersubjetividades, los significados y las experiencias de las personas involucradas.

El enfoque cualitativo se caracteriza por su apertura y flexibilidad, especialmente en los procedimientos relacionados con el análisis de datos. Autores como Strauss y Corbin (2002) argumentan que todas las investigaciones que buscan desarrollar teorías requieren de la subjetividad del investigador para interpretar un fenómeno. La investigación cualitativa se desarrolla en contextos socializados que no se ajustan necesariamente a procedimientos estadísticos u otros métodos de cuantificación, ya que considera que la realidad es subjetiva y no objetivable.

Hernández y otros (2010) proponen los siguientes elementos para caracterizar la investigación cualitativa:

- No se formula una pregunta de investigación de manera previa; en su lugar, los investigadores plantean un problema sin seguir un proceso rígido.
- El mundo social de interés es el foco central del análisis desde el inicio de la investigación, basándose en la observación, la teoría y el enfoque inductivo.
- Las hipótesis no son el foco de interés en la investigación cualitativa; en su lugar, pueden reestructurarse a medida que avanza la investigación o pueden ser el resultado final del proceso.
- Las técnicas e instrumentos de recopilación de información incluyen observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusión en grupo, evaluación de experiencias personales o registro de historias de vida.
- La flexibilidad es una característica fundamental de la investigación cualitativa, permitiendo adaptarse a las respuestas y avances teóricos sin necesidad de reducir la realidad a sus componentes.
- El producto final de la investigación cualitativa es la formulación de

teorías sustantivas, ya que no busca generalizar los hallazgos a toda la población.

- El análisis cualitativo se enfoca en comprender los fenómenos dentro de su contexto natural, basándose en descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones y comportamientos observados.

El enfoque cualitativo elegido se alinea con el propósito de esta investigación, que busca generar fundamentos teóricos sobre el aprendizaje significativo de las matemáticas desde la resolución de problemas. Este enfoque se basa en las perspectivas subjetivas de los actores educativos y permite una comprensión profunda del fenómeno estudiado en su contexto real.

## **Método**

La investigación se basó en la metodología de la Teoría Fundamentada desarrollada por Anselm Strauss y Juliet Corbin. Esta metodología es altamente relevante en investigaciones cualitativas, ya que ofrece una guía para explorar y comprender a fondo un fenómeno sin partir de una teoría preconcebida. Strauss y Corbin (2002) definen la Teoría Fundamentada como una teoría derivada de datos recopilados de manera sistemática y analizados a través de un proceso de investigación. En este enfoque, la recopilación de datos, el análisis y la formulación de teoría están estrechamente relacionados. Los investigadores no ingresan al proyecto con una teoría preexistente.

Esta metodología se convirtió en un enfoque predominante en investigaciones cualitativas, especialmente en tesis doctorales, con el propósito de construir teoría a partir de datos y resultados de la investigación. La Teoría Fundamentada se destacó como un método efectivo para la recopilación y análisis de información, lo que proporcionó un sólido fundamento a la teoría emergente. Strauss y Corbin (2002) enfatizan que esta metodología es valiosa porque no solo genera teoría, sino que también la fundamenta en los datos, lo que aumenta la comprensión y guía la acción de manera significativa.

La Teoría Fundamentada es una metodología rigurosa dentro del enfoque cualitativo que se basa en un supuesto específico, en este caso, la influencia de la formación docente en la educación rural. Esta metodología se apoyó en técnicas de investigación cualitativa, como entrevistas, para recopilar datos que contribuyeran de manera real y confiable a la construcción de la teoría. La validación, la delimitación teórica y la saturación de datos fortalecieron la confiabilidad de la teoría desarrollada.

Quienes trabajan con la Teoría Fundamentada deben poseer ciertas características, según Strauss y Corbin (2002):

- Capacidad para reflexionar retrospectivamente y analizar situaciones de manera crítica.
- Reconocimiento de posibles sesgos en el análisis.
- Habilidad para pensar de manera abstracta.
- Flexibilidad y disposición a recibir críticas constructivas.
- Sensibilidad hacia las palabras y acciones de los entrevistados.
- Compromiso y devoción al proceso de trabajo.

En resumen, la Teoría Fundamentada proporcionó una base sólida para esta investigación, permitiendo la construcción de teoría a partir de datos recopilados de manera sistemática y rigurosa. Esta metodología es especialmente valiosa para comprender fenómenos complejos desde una perspectiva cualitativa.

### **Escenario de Investigación**

Según la definición de Taylor y Bogdan (1984), el escenario se refiere al entorno en el que el observador puede acceder fácilmente, establecer relaciones efectivas con los informantes y recopilar datos directamente relevantes para los intereses de la investigación. En el caso de esta investigación, el escenario elegido es la institución educativa Alonso Carvajal Peralta que se encuentra ubicada en el Municipio de Chitagá del Departamento Norte de Santander Colombia. La población estudiantil en la Institución Educativa es diversa. El estrato

social predominante es el estrato 1, y las edades de los estudiantes varían según el nivel educativo. En la educación básica primaria, los niños tienen edades comprendidas entre los 7 y los 13 años, mientras que en la básica secundaria, las edades oscilan entre los 12 y los 16 años. En la media técnica, los estudiantes tienen edades de 15 a 19 años. La situación socioeconómica de la mayoría de las familias es baja, ya que los padres suelen trabajar en empleos informales. Un alto porcentaje de la población estudiantil proviene de familias disfuncionales, y la mayoría reside con sus madres.

Desde el punto de vista académico, la institución sigue el modelo pedagógico constructivista, que enfatiza que los estudiantes son los constructores de su propio conocimiento y fomenta su espíritu investigador. En este modelo, los docentes desempeñan un papel de facilitadores y crean un entorno de aprendizaje continuo en el aula de clases. La misión de la institución educativa es contribuir a la formación integral de los estudiantes, brindando un servicio educativo de calidad en los niveles de preescolar, educación básica y media técnica. Esto les permite a los estudiantes integrarse al ámbito profesional y laboral con una mentalidad empresarial. La visión de la institución es posicionarse a nivel local como una de las mejores en la formación integral de bachilleres con competencias elevadas, incorporando la ciencia y la tecnología en todos sus procesos pedagógicos.

### **Sujetos de Investigación**

Los informantes clave son denominados de esta manera debido a su papel fundamental en el éxito de la tesis. La información que proporcionan es esencial para construir la teoría propuesta en la investigación. Por lo tanto, la elección adecuada de estos informantes es de vital importancia. Es crucial que estén estrechamente relacionados con el objeto de estudio, que posean un profundo conocimiento y experiencia en los temas tratados y que el investigador sea preciso al seleccionarlos. Martínez (2009) define estos sujetos como: “Aquellas personas que por sus vivencias, capacidad de empatizar y relaciones que tienen en el campo pueden apadrinar al investigador convirtiéndose en una fuente importante

de información a la vez que le va abriendo el acceso a otras personas y a nuevos escenarios” (p.12). En este sentido, los sujetos de investigación serán los docentes de matemática de la Institución Educativa Alonso Carvajal Peralta que laboraran en básica primaria y secundaria. Estos informantes serán seleccionados de manera intencional. Y, serán considerados como informantes claves dentro el estudio.

Los actores sociales vinculados con el fenómeno de estudio son las fuentes primarias de información, fueron quienes proporcionan los datos de primera mano y sería a quienes se aplique las entrevistas por ser quienes poseen la información basada en la realidad y desde la perspectiva de sus experiencias. En este caso para la recolección de la información y desarrollo de la investigación se tuvo básicamente los siguientes informantes claves:

**Tabla 1:** Informantes de la investigación

<b>Contexto</b>	<b>Informante</b>	<b>Cantidad</b>
Institución Educativa Alonso Carvajal Peralta.	Docentes	6
<b>Total</b>		<b>6</b>

Fuente: Villamizar (2023)

### **Técnicas de Recolección de Datos.**

Las técnicas utilizadas para recopilar información se ajustaron a los criterios establecidos para investigaciones cualitativas y se adaptaron a las necesidades específicas de esta investigación. Estas técnicas también se adecuaron a las características individuales de los informantes clave y los participantes generales de la muestra, sin desviarse del propósito principal de la investigación.

Los instrumentos empleados estuvieron en consonancia con las técnicas seleccionadas y se eligieron de acuerdo con el enfoque de la investigación. Según Martínez (2006), los instrumentos, procedimientos y estrategias están enmarcados por el método elegido, aunque principalmente se centraron en la observación participativa y la entrevista semiestructurada. La elección de estos instrumentos debe ser descrita y justificada. No obstante, en la metodología cualitativa, se

reconoce que los métodos y los medios instrumentales son flexibles y pueden ajustarse según las necesidades y el desarrollo de la investigación, así como las circunstancias imprevistas (p.14).

En este estudio de nivel doctoral, se empleó principalmente la entrevista como técnica de recolección de información. Se priorizó la entrevista a informantes clave que estuvieran directamente relacionados con el tema de investigación. El objetivo era obtener datos detallados y precisos sobre el trabajo de los docentes en el contexto mencionado y cómo sus estrategias y actividades afectan el proceso educativo en un entorno rural, considerando su formación profesional.

El instrumento utilizado para la entrevista fue un guion de preguntas semiestructuradas, con flexibilidad para ajustar las preguntas a las particularidades y circunstancias de cada informante clave. Esto se hizo en consideración de la variedad de roles y perfiles de los informantes clave, ya que desempeñan diferentes funciones en la institución. Siguiendo el enfoque propuesto por Taylor y Bogdan (1984), se buscó obtener una amplia perspectiva de diferentes escenarios, situaciones y personas en el contexto de la investigación. Por lo tanto, se seleccionaron informantes clave con perfiles y roles diversos para enriquecer el estudio y el análisis de los datos recopilados.

### **Fases de la Investigación.**

- Fase 1 (Diagnóstico): Acercamiento con la Realidad: Está referido a la aplicación de instrumentos de naturaleza cualitativa como lo constituyen las entrevistas semiestructurada a los sujetos involucrados en la investigación.
- Fase 2: Análisis de resultados: Se procede en esta etapa del proceso investigativo a la codificación, categorización y triangulación de la información obtenida.
- Fase 3: Teorización: Construcción de los fundamentos teóricos para un aprendizaje significativo de las matemáticas desde el enfoque de resolución de problemas.

## **Procedimiento para el análisis de los resultados**

La interpretación de los datos se llevó a cabo considerando diversos aspectos relevantes en la investigación. Estos incluyeron la formación de los docentes y su contextualización como una herramienta de interacción social, así como la reevaluación de cómo podría implementarse como una estrategia de apoyo en procesos pedagógicos para promover lo que se conoce como enseñanza de las matemáticas en la educación básica colombiana. Los resultados obtenidos se organizaron siguiendo los datos recopilados de las entrevistas realizadas a los informantes clave, y posteriormente se sometieron a un proceso de codificación de acuerdo con los procedimientos y análisis establecidos para el método de teoría fundamentada.

El procedimiento para la organización y análisis de los datos se basó principalmente en enfoques cualitativos, y se estructuró en los siguientes pasos:

- Recopilación, revisión y estudio de la documentación escrita recopilada.
- Categorización, partiendo de la confirmación de la recopilación de datos.
- Identificación de la información primaria o material de estudio.
- Recopilación de evidencia.
- Análisis del contenido recopilado.
- Proceso de interpretación y construcción de la teoría.
- Elaboración del informe de investigación final.

En cuanto al análisis de datos, se aplicó la técnica de triangulación, que consiste en el uso de diferentes métodos para aumentar la confiabilidad de los resultados. En primer lugar, se llevó a cabo un análisis global de la situación y el trabajo del objeto de estudio, considerando las entrevistas y los enfoques propuestos por la teoría fundamentada, que es el método utilizado en la investigación. Se siguieron los procedimientos de codificación establecidos por Strauss y Corbin (2002) para la teoría fundamentada, que incluyen:

- (a) El análisis mediante el examen detallado de los datos.
- (b) Realización de preguntas y comparaciones.
- (c) Utilización de herramientas analíticas.
- (d) Codificación abierta.
- (e) Codificación axial.



(f) Codificación selectiva. (g) Codificación para el proceso. (h) Matriz de condiciones y consecuencias. (i) Muestreo teórico. (j) Creación de memorandos y diagramas (p.76).

### **Criterios de rigurosidad**

Cuando los investigadores llevan a cabo trabajos dentro del enfoque cualitativo, la rigurosidad de su investigación se convierte en el factor determinante para evaluar hasta qué punto los hallazgos obtenidos son creíbles, veraces y de alta calidad. Establecer criterios de rigor representa un concepto fundamental en la realización del trabajo y permite evaluar la aplicabilidad científica de los métodos y procedimientos seleccionados. En esta investigación, se considerarán los siguientes criterios de acuerdo con lo expuesto por Rojas y Osorio (2017), que se definen de la siguiente manera:

*Credibilidad:* Este criterio se basa en la perspectiva de teóricos como y Lincoln y Guba, quienes sostienen que la credibilidad se alcanza cuando las interpretaciones de las observaciones recopiladas sobre las acciones son presentadas a los actores sociales para su revisión y verificación de los procedimientos. En esta investigación, se busca cumplir con este criterio a través de la aceptación por parte de los informantes de sus propias opiniones expresadas en las entrevistas. Para ello, se planea transcribir estas opiniones y entregarlas a los informantes para su revisión y confirmación.

*Transferibilidad:* Rojas y Osorio (2017) hacen referencia a Guba y Lincoln para explicar el criterio de transferibilidad. Este criterio implica examinar qué tan aplicables son los resultados en otros contextos. Se logra mediante una descripción detallada del lugar y las características de las personas donde se llevará a cabo el estudio. Este criterio permite la posibilidad de extender los resultados del estudio a otras poblaciones y se considera exitoso cuando la investigación original se convierte en una fuente de referencia para otros estudios.

*Auditabilidad:* La auditabilidad se alcanza a través del respaldo de la triangulación, lo que implica que otros investigadores puedan seguir la ruta investigativa desarrollada por el investigador original. Esto se logra mediante el

registro detallado de cada paso del proceso de obtención del conocimiento, las decisiones tomadas y las ideas presentadas. Esto permite que otros investigadores lleguen a conclusiones similares a las del investigador original. En esta investigación, se espera cumplir rigurosamente con cada uno de los procedimientos característicos del método, el enfoque y el paradigma seleccionados.

Estos criterios de credibilidad, transferibilidad y auditabilidad fueron esenciales para garantizar la calidad y la confiabilidad de la investigación cualitativa, y se aplicaron de manera rigurosa en esta investigación para asegurar la validez y la utilidad de los resultados obtenidos.

## **CAPÍTULO IV**

### **INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

En relación con el desarrollo y presentación de los resultados, se hizo un énfasis particular en la comprensión de la percepción que los docentes de matemáticas tienen en cuanto a la resolución de problemas como enfoque pedagógico para abordar los contenidos matemáticos en situaciones complejas. Este enfoque se fundamenta en la idea de que la resolución de problemas es una herramienta pedagógica crucial que promueve un aprendizaje más profundo y significativo en matemáticas. Durante la fase inicial de la investigación, se estableció el contexto teórico y conceptual, lo que permitió un acercamiento inicial basado en las realidades de la formación profesional. Este paso fue esencial, ya que la resolución de problemas se encuentra en la intersección de múltiples teorías educativas, como la teoría de la resolución de problemas, la teoría de la cognición matemática, y la teoría del aprendizaje significativo. Estas teorías enfatizan la importancia de la resolución de problemas para el desarrollo de habilidades matemáticas y la construcción de conocimiento matemático.

En esta etapa, se consideró fundamental la descripción detallada de los resultados, ya que estos datos representan una fuente valiosa de conocimiento que se nutre de las experiencias cotidianas y el conocimiento compartido por los docentes. Estos resultados se obtuvieron a través de entrevistas en las cuales se exploraron las concepciones que los educadores tenían acerca del papel de la resolución de problemas como estrategia pedagógica y como una habilidad matemática fundamental en el desarrollo de una postura pedagógica para la enseñanza de las matemáticas. En este proceso de entrevistas, se aplicaron ítems diseñados para profundizar en la comprensión de cómo los docentes perciben la resolución de problemas en términos de su contribución al desarrollo de habilidades matemáticas, la promoción del razonamiento matemático y la creación de una conexión entre los conceptos matemáticos abstractos y su aplicación en situaciones concretas de la vida real. Además, se indagó sobre cómo la resolución

de problemas puede servir como un medio para fomentar la autonomía y la resiliencia en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

La entrevista se diseñó con la intención de estimular la participación y espontánea de los informantes, reconociendo su importancia fundamental en la construcción cualitativa de la investigación. El objetivo primordial fue obtener una visión detallada de las concepciones que los actores educativos poseen respecto a la resolución de problemas como un enfoque pedagógico. Este enfoque se considera esencial para crear una representación más completa y contextualizada de la realidad que emerge de los entornos académicos en Colombia.

La entrevista se concibió como un medio eficaz para sumergirse en las realidades cotidianas que conforman la verdad para los participantes, permitiendo así una comprensión más profunda de cómo la resolución de problemas se experimenta y se valora en el ámbito educativo. En cuanto a la interpretación de los hallazgos, se llevó a cabo un proceso riguroso de codificación, que implicó la identificación de códigos a partir del discurso de los informantes. Estos códigos sirvieron como bloques de construcción para un análisis detallado de los aspectos más sobresalientes mencionados por los sujetos entrevistados en el estudio. Para lograr esto, se generaron categorías y subcategorías a partir de los códigos identificados, lo que facilitó la interpretación y organización sistemática de los hallazgos. Estas categorías y subcategorías se presentaron de manera visual en una etapa posterior.

El proceso de codificación se fundamentó en un análisis inicial de los aportes clave proporcionados por los informantes, y a medida que se avanzaba, se buscaba establecer conexiones coherentes entre los aportes para organizarlos de manera efectiva. La organización de la información se guio por criterios derivados del planteamiento general de la investigación, lo que permitió identificar aspectos similares de la realidad que pudieron agruparse en categorías y subcategorías. Este proceso facilitó la extracción de información representativa de las respuestas de los informantes, previamente interpretadas por la investigadora.

En este contexto, Strauss y Corbin (2002) enfatizan que la codificación es el proceso de relacionar categorías con subcategorías, siguiendo las propiedades y

dimensiones de estas, y explorando cómo se interconectan. Las categorías representan fenómenos o aspectos significativos según la perspectiva de los entrevistados. En contraste, las subcategorías se centran en preguntas sobre los fenómenos, como cuándo, dónde, por qué, quién, cómo y qué consecuencias tienen, lo que les otorga un mayor poder explicativo en el análisis de la información recopilada.

Desde la perspectiva de la estructura metodológica, se planteó como objetivo principal llevar a cabo el proceso de codificación, con el propósito de crear una serie de estructuras organizadas que facilitaran la posterior interpretación de los hallazgos. A través de este proceso, se lograron derivar conclusiones e interpretaciones más detalladas y elaboradas en relación con los componentes que conforman la enseñanza de las matemáticas en la Institución Educativa Alonso Carvajal Peralta del Municipio de Chitagá.

Para llevar a cabo esta tarea, se implementó la asignación de códigos a las categorías que surgieron como resultado de la investigación. Además, se aplicaron códigos a los informantes clave, con el propósito de preservar su identidad y garantizar un enfoque sistematizado en el proceso de interpretación de los hallazgos. A continuación, se proporciona una descripción detallada de estos códigos:

Seis (6) docentes de las Instituciones educativas del Municipio de Chitagá., los cuales fueron codificados de la siguiente manera:

- Doc1
- Doc2
- Doc3
- Doc4
- Doc5

En cuanto a la interpretación de los hallazgos, se procedió a llevar a cabo el proceso de codificación, siguiendo la metodología propuesta por Strauss y Corbin (2002). Esto implicó la identificación y asignación de códigos a los elementos emergentes con el fin de establecer categorías que reflejaran de manera coherente la información recopilada. Además, se generaron categorías desde una

perspectiva más amplia de la realidad en línea con el enfoque de la teoría fundamentada.

Siguiendo los principios del método de la teoría fundamentada, tal como lo destaca Martínez (2004), se otorga una gran importancia a la integración de diversas realidades a través del proceso de codificación y categorización. Este paso crucial da lugar a una fase de contrastación, durante la cual se realiza una interpretación enriquecedora de las múltiples categorías surgidas de la investigación.

Por otra parte, se muestra en detalle los aspectos que emergieron de la codificación del cual resultaron once (11) códigos que se derivaron del análisis microscópico realizado al discurso dado por los informantes. A partir de los códigos obtenidos, se llevó a cabo el proceso de categorización axial del cual resultaron las subcategorías: Reconocimiento de la resolución de problemas como enfoque fundamental en la enseñanza de matemáticas; Valoración la resolución de problemas como metodología fomenta el pensamiento crítico, Metodologías y estrategias didácticas utilizadas en la enseñanza de matemáticas; aprendizaje en postpandemia.

En último momento se realizó la categorización selectiva de la cual emergieron las categorías Concepciones sobre la Resolución de problemas como método de enseñanza y la Práctica pedagógica del docente. A continuación, se presenta una tabla 2 en la que se sintetizan la estructura organizacional de las categorías:

**Tabla 2**

**Categorías de la investigación**

Categoría	Subcategoría	Código
Concepciones del docente sobre la Resolución de problemas como método de enseñanza	Reconocimiento de la resolución de problemas como enfoque fundamental en la enseñanza de matemáticas.	Importancia del enfoque resolución de problemas en la E-A
	Valoración la resolución	Lineamientos para la enseñanza de las matemáticas
		Resolución de problemas

	de problemas como metodología fomenta el pensamiento crítico	como enfoque para desarrollo del pensamiento lógico-crítico
Práctica pedagógica del docente	Accionar didáctico-metodológico del docente	Enseñanza
		Aprendizaje
		Estrategias didácticas
		Recursos educativos
		Herramientas TIC
		Ejercicios y contexto
		Evaluación de la enseñanza de las matemáticas
	Aprendizajes en Postpandemia	Currículo

Fuente: (Villamizar (2023)

El procesamiento de los hallazgos implicó un análisis minucioso de la realidad tal como fue expresada por los actores educativos durante la aplicación del instrumento de investigación. En consecuencia, se centró en las categorías de estudio, las cuales ofrecen una descripción detallada de las situaciones abordadas por la investigadora para esclarecer aspectos inherentes a la realidad examinada. Para este propósito, se procedió a la creación de categorías que encapsulan elementos representativos que explican los hallazgos de manera precisa y relevante, cumpliendo con los estándares científicos actuales. Estos hallazgos poseen un impacto significativo para la enseñanza de las matemáticas en la sociedad contemporánea.

### **Categoría: Concepciones del docente sobre la Resolución de problemas como método de enseñanza**

La educación matemática desempeña un papel fundamental a la hora de dotar a las personas de los conocimientos y habilidades necesarios, que van desde conceptos fundamentales hasta principios matemáticos avanzados que se enseñan en la educación básica. Este campo de estudio está moldeado por sus características epistémicas, didácticas y cognitivas, que en conjunto apuntan a preparar ciudadanos competentes capaces de abordar y resolver problemas

complejos del entorno. En muchos planes de estudios de educación básica, la resolución de problemas (RP) no sólo se reconoce como un componente central, sino que también sirve como eje transversal y unificador, funcionando como un enfoque estratégico para comprender los fundamentos conceptuales esbozados en el currículo (PEP, 2010).

En este contexto, los educadores participan en un proceso dinámico de transposición didáctica (Chevallard, 1991), que implica la intrincada tarea de preparar y transformar un cuerpo de conocimientos. Este proceso es crucial ya que implica la traducción del conocimiento matemático, a menudo derivado de la investigación, a un contexto pedagógico, como la práctica en el aula. Esta transposición didáctica está influenciada tanto por el conocimiento institucional como por el personal (Godino, et al., 2013) Cada docente asocia su comprensión con un conjunto único de creencias y concepciones sobre cómo la RP puede integrarse efectivamente en el proceso educativo. La RP en matemáticas se refiere específicamente a la aplicación de habilidades matemáticas y estrategias para resolver situaciones, preguntas o desafíos que involucran conceptos y principios matemáticos. Esta habilidad es esencial en el aprendizaje de las matemáticas y en la vida cotidiana, ya que permite a las personas utilizar el razonamiento lógico y el pensamiento crítico para encontrar soluciones a problemas numéricos, geométricos, algebraicos, estadísticos o de cualquier otro tipo que requiera el uso de matemáticas.

En este sentido, la RP como método de enseñanza está estrechamente ligada a las creencias, intuiciones y conocimientos personales de los educadores. Estos elementos, a su vez, están influenciados por una multitud de factores, incluidas políticas institucionales, experiencias personales, perspectivas epistemológicas, enfoques didácticos, métodos de instrucción y procesos cognitivos. Por lo tanto, se necesita develar una base teórica sólida para comprender y analizar de manera integral el papel de nociones, significados y perspectivas de los docentes sobre la RP en la enseñanza de las matemáticas y sus implicaciones para el aprendizaje. Thompson (1992) enfatiza la diversidad de creencias de los docentes, subrayando su impacto sustancial en la planificación y



ejecución de las actividades educativas. Las creencias de los profesores no son estáticas; evolucionan con el tiempo y están moldeados por factores cognitivos, afectivos y conductuales dentro de sus círculos profesionales y sociales (Pajares, 1992). Además, García et al. (2006) arrojaron luz sobre el papel fundamental de las creencias de los profesores en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Las creencias son esencialmente ideas, a veces vagamente sostenidas, que forman parte de la base de conocimientos de un profesor. Estas creencias actúan como filtros, influyendo en cómo los profesores abordan sus tareas de instrucción e interactúan con sus estudiantes a lo largo del recorrido educativo.

Las creencias de los docentes son un determinante crucial de su desempeño dentro del aula. En el contexto de la psicología educativa, el término "concepciones" abarca creencias, pero va más allá de ellas. Las concepciones representan construcciones mentales más elaboradas y estructuradas, a menudo influenciadas por consideraciones epistemológicas. Las concepciones abarcan varios elementos cognitivos, incluidas creencias, significados, conceptos, proposiciones, reglas, imágenes mentales, preferencias y más. Estos elementos en conjunto dan forma a cómo los profesores perciben las matemáticas y participan en procesos de razonamiento (Moreno y Azcárate, 2003).

Flores (1998) profundiza en el carácter multifacético de las concepciones en educación matemática. Estas concepciones se refieren a cómo los individuos conciben el conocimiento, los métodos de aprendizaje, la aplicabilidad práctica de las matemáticas en la vida diaria y su propia preparación como educadores. Esencialmente, las concepciones abarcan las creencias, conceptos, significados, reglas, imágenes mentales y preferencias conscientes o inconscientes de un profesor relacionados con las matemáticas. Estos constructos cognitivos sirven como elementos fundamentales de la filosofía de las matemáticas de un profesor (Thompson, 1992).

Porlán (1992) subraya la importancia de las concepciones en el proceso de toma de decisiones de los educadores. Las concepciones sirven como marco para tomar decisiones informadas sobre las prácticas docentes. Estas concepciones se basan en el conocimiento disciplinar, las ideas experienciales y las estrategias

teóricas, y en última instancia dan forma a la identidad profesional del docente. Las concepciones también contribuyen a la formulación de estrategias instruccionales empleadas por los docentes en el aula (Contreras y Carrillo, 1995). La relación entre creencias y concepciones puede caracterizarse como de inclusión, como sugiere Llinares (1991).

Las creencias proporcionan el contexto psicológico en el que tienen lugar las actividades de aprendizaje e instrucción. Las concepciones, por otra parte, abarcan sistemas cognitivos interconectados que integran tanto creencias como conocimientos. Las concepciones ejercen una profunda influencia sobre lo que los profesores perciben y los procesos de razonamiento que emplean. Los docentes, durante su desarrollo profesional, se basan en sus creencias, conocimientos y concepciones para informar sus enfoques de enseñanza. Esta relación inclusiva entre creencias y concepciones se manifiesta cuando los profesores se involucran en una transposición didáctica y emplean metodologías de resolución de problemas dentro de sus prácticas docentes. Estos elementos multifacéticos (figura 1) contribuyen a la relevancia de las concepciones del docente sobre la PR



como método en la enseñanza de la disciplina.

Fuente: Villamizar (2023)

### **Subcategoría: Reconocimiento de la resolución de problemas como enfoque fundamental en la enseñanza de matemáticas**

En esta subcategoría, se destaca la importancia de considerar la RP como un enfoque pedagógico fundamental en la enseñanza de las matemáticas, lo que significa que los problemas matemáticos no solo son ejercicios aislados, sino que constituyen el núcleo del aprendizaje matemático. Los docentes que reconocen esta perspectiva tienden a incorporar problemas como parte integral de sus lecciones y actividades de aprendizaje.

El reconocimiento de la RP como enfoque fundamental en la enseñanza de matemáticas implica comprender que esta habilidad va más allá de la simple aplicación de fórmulas y procedimientos. En su lugar, se reconoce que la resolución de problemas involucra el razonamiento, la creatividad y la capacidad de aplicar conceptos matemáticos en situaciones nuevas y desafiantes. La RP en matemáticas es una habilidad fundamental que se aborda en los diferentes niveles educativos. Esta habilidad debe aplicarse en el día a día de las personas, ya sea en labores profesionales complejas, en el hogar, o incluso en otras áreas del conocimiento, como lo señaló el MEN en 2006. Docentes y estudiantes deben fortalecer estos procesos de enseñanza-aprendizaje mediante el uso de diversos métodos pedagógicos y didácticos que pueden aplicarse a la RP bajo diferentes enfoques.

Polya (1957), propone una serie de pasos para abordar la resolución de problemas matemáticos. Estos pasos incluyen comprender el problema, planificar una estrategia para resolverlo, implementar esa estrategia y verificar los resultados. Cada uno de estos pasos tiene pautas específicas destinadas a mejorar la capacidad de analizar y comprender el problema. Sin embargo, es fundamental señalar que el éxito de la RP depende no sólo de los enfoques y métodos pedagógicos del profesor sino también de la motivación de los

estudiantes. Los alumnos desempeñan un papel crucial en la transformación de su entorno al lograr los objetivos que se proponen.

Otro enfoque para la resolución de problemas es el presentado por Mason, Burton y Stacey (1982), estos autores destacan tres etapas interconectadas: enfoque, ataque y revisión. Enfatizan que la resolución de problemas es una actividad que requiere tiempo, experiencia y esfuerzo para adquirir la competencia necesaria. Las fases propuestas incluyen comprender el problema, aplicar conocimientos previos para resolverlo y revisar la solución para comprobar su exactitud y aplicabilidad en otros contextos. Alan-Schoenfeld (1985) propone una heurística basada en las fases de Polya pero con importantes adiciones. Incluye análisis, exploración y verificación de la solución obtenida.

Este enfoque pone un fuerte énfasis en el uso del conocimiento previo porque pueden ocurrir errores si los algoritmos no están estructurados adecuadamente. Además, fomenta la evaluación continua del proceso de resolución de problemas para mejorar la comprensión y la capacidad del estudiante para resolver problemas similares. Finalmente, Guzmán (2007), propone un enfoque de cuatro fases para la resolución de problemas matemáticos. Estas fases implican familiarizarse con el problema, buscar estrategias, implementarlas y luego revisar el proceso y sacar conclusiones. Este enfoque enfatiza el análisis cuidadoso del problema, la búsqueda creativa de soluciones y la evaluación continua del proceso de resolución de problemas para garantizar la coherencia y precisión de los resultados.

La RP no se limita al ámbito matemático, sino que también se aplica a una amplia gama de situaciones de la vida real, desde la toma de decisiones en el trabajo hasta la resolución de conflictos personales. Además, este enfoque pedagógico promueve la autonomía del aprendizaje y la colaboración, preparando a los estudiantes para abordar desafíos de manera efectiva y contribuir a una sociedad más informada y preparada para enfrentar los problemas y oportunidades que se presentan en la actualidad y en el futuro.

Inicialmente se plantea el Código: ***Importancia del enfoque resolución de problemas en la E-A***

La RP es fundamental en la enseñanza de las matemáticas porque ayuda a desarrollar habilidades y competencias en los estudiantes. En primer lugar, la resolución de problemas proporciona una manera práctica de aplicar los conceptos matemáticos y entender cómo se utilizan en situaciones reales. Además, esta habilidad promueve el pensamiento crítico y el razonamiento lógico, ya que implica analizar y descomponer un problema en partes más pequeñas, identificar patrones y relaciones, y buscar posibles soluciones. Al enfrentarse a diferentes tipos de problemas, los estudiantes aprenden a pensar de manera independiente y a tomar decisiones informadas.

La RP también fomenta la creatividad y la innovación. Al buscar soluciones a problemas matemáticos, los estudiantes pueden utilizar diferentes enfoques y estrategias, lo que les permite desarrollar su pensamiento divergente y encontrar soluciones originales. Otro aspecto importante de la resolución de problemas es que promueve la autonomía y la confianza en los estudiantes. Al enfrentarse a desafíos matemáticos, los estudiantes aprenden a ser perseverantes, a no rendirse fácilmente y a confiar en sus capacidades para encontrar soluciones. Esto les ayuda a desarrollar una actitud positiva hacia las matemáticas y a superar el miedo o la ansiedad que pueden experimentar al enfrentarse a problemas complejos.

En este punto, es de relevancia señalar que, en Colombia, el rendimiento de los estudiantes se evalúa en función de referentes internacionales, especialmente el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), que está supervisado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). PISA tiene como objetivo medir la preparación de los estudiantes al finalizar su educación obligatoria, generalmente alrededor de los 15 años, justo antes de pasar a la educación superior, ya sea en estudios técnicos, tecnológicos o universitarios. Este momento marca un punto crucial en el que la educación se encuentra con las demandas del mundo laboral. El programa sirve como un recurso valioso, proporcionando datos exhaustivos que permiten a los países miembros de la OCDE tomar decisiones informadas y diseñar políticas públicas orientadas a mejorar los estándares educativos. Todo esto se alinea con

la misión fundamental de la OCDE: promover políticas que fomenten la prosperidad, el bienestar, las oportunidades y la felicidad para todos.

Este enfoque pedagógico pone un gran énfasis en la resolución de problemas en el contexto de situaciones del mundo real o relevantes. La OCDE (2006) subraya que la evaluación de PISA está meticulosamente diseñada para evaluar las competencias de los estudiantes, abarcando sus habilidades, experiencias y aptitudes para analizar y resolver problemas de manera efectiva, manejar información de manera hábil y enfrentar los desafíos complejos que surgen en la vida adulta. Los resultados recientes de PISA en 2018 revelan que Colombia ha avanzado en el mejoramiento de su desempeño en habilidades matemáticas, logrando una puntuación de 391, lo que la sitúa en línea con los promedios de la OCDE. Sin embargo, todavía existe un porcentaje significativo de estudiantes, aproximadamente el 35%, que se encuentran en el nivel 2 de los 6 niveles de rendimiento establecidos para la evaluación matemática.

A nivel nacional, el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) se esfuerza por contribuir a la calidad de la educación mediante la realización de pruebas estandarizadas para estudiantes en los grados 3, 5 y 9, conocidas colectivamente como las pruebas Saber. Estas evaluaciones tienen el doble propósito de evaluar las competencias fundamentales de los estudiantes y establecer un continuum educativo coherente, lo que permite a las instituciones ajustar sus estrategias educativas. Es importante destacar que, dentro del ámbito de las matemáticas, se hace hincapié en la resolución de problemas contextualizados, que integra escenarios económicos, científicos y matemáticos, evaluando la capacidad de los estudiantes para aplicar conceptos y estructuras matemáticas en un contexto dado, y fomentando el desarrollo de estrategias de interpretación adecuadas (ICFES, 2017).

De allí, que el enfoque de RP en la educación colombiana reviste una importancia significativa por diversas razones:

*Desarrollo de habilidades cognitivas:* La resolución de problemas promueve el desarrollo de habilidades cognitivas esenciales, como el pensamiento crítico, la creatividad, la toma de decisiones informadas y la capacidad de analizar

situaciones complejas. Estas habilidades son fundamentales para enfrentar los desafíos académicos y laborales en un mundo en constante cambio.

*Aplicabilidad a la vida cotidiana:* La capacidad de resolver problemas no solo es valiosa en el contexto educativo, sino que también es esencial en la vida cotidiana. Los ciudadanos que pueden abordar problemas de manera efectiva tienen más posibilidades de tomar decisiones informadas, resolver conflictos, gestionar recursos y contribuir al desarrollo de sus comunidades.

*Mejora del rendimiento académico:* La enseñanza basada en la resolución de problemas fomenta un aprendizaje más profundo y significativo. Los estudiantes no solo memorizan conceptos, sino que los comprenden y pueden aplicarlos en situaciones prácticas. Esto conduce a un mejor rendimiento académico y a una retención a largo plazo del conocimiento.

*Preparación para evaluaciones internacionales:* Como se mencionó anteriormente, Colombia participa en evaluaciones internacionales como PISA. El enfoque en la resolución de problemas prepara a los estudiantes para afrontar con éxito este tipo de exámenes, que evalúan su capacidad para aplicar el conocimiento en contextos del mundo real.

*Fomento de la innovación y la competitividad:* La capacidad de resolver problemas es fundamental en la economía del siglo XXI, donde la innovación y la adaptabilidad son clave. Los individuos y las naciones que pueden abordar desafíos complejos y proponer soluciones efectivas tienen ventajas competitivas en el mercado global. En torno a ello, se traen a colación los testimonios de los informantes clave al indagar sus concepciones sobre la RP:

*Los problemas matemáticos son situaciones que se pueden presentar en la vida de cualquier persona y para ello se hace necesario que dicha persona utilice los conceptos matemáticos que tiene y busque la solución al problema presentado o propuesto. En los procesos de aprendizaje son sumamente importantes porque con ellos se logra o no un mejor aprendizaje, es necesario que se propongan estos problemas siempre partiendo del contexto en el cual se vive ya que así el educando ve la importancia de los temas a aprender.*  
[Doc1]

*En mi experiencia como docente, veo la resolución de problemas como una oportunidad para que los estudiantes desarrollen habilidades críticas y creativas. Creo que es importante fomentar un enfoque basado en el pensamiento crítico, donde los estudiantes puedan analizar y descomponer*

*los problemas en partes más manejables. Al mismo tiempo, animo a mis alumnos a pensar de manera creativa y a considerar múltiples soluciones posibles. Para mí, la resolución de problemas va más allá de encontrar una respuesta correcta; se trata de fortalecer las habilidades de resiliencia y perseverancia en los estudiantes. [Doc2]*

*En mi opinión, la resolución de problemas es una habilidad práctica y aplicable en la vida cotidiana. Enseño a mis estudiantes a abordar los problemas de manera sistemática, utilizando estrategias como identificar el problema, analizar las causas y generar posibles soluciones. [Doc3.]*

Según los hallazgos presentados, los problemas matemáticos desempeñan un papel fundamental en los procesos de aprendizaje, ya que proporcionan situaciones que pueden encontrarse en la vida real y requieren la aplicación de conceptos matemáticos para buscar soluciones. Estos problemas deben ser planteados considerando el contexto en el que los estudiantes viven, lo que les permite comprender la relevancia de los temas que están aprendiendo.

Desde la perspectiva de informante clave identificado con la nomenclatura [Doc1], la resolución de problemas se ve como una oportunidad para desarrollar habilidades críticas y creativas en los estudiantes. Se promueve un enfoque basado en el pensamiento crítico, donde los estudiantes analizan y descomponen los problemas en partes más manejables. Además, se fomenta el pensamiento creativo y se alienta a considerar múltiples soluciones posibles. La resolución de problemas no se limita únicamente a encontrar respuestas correctas, sino que se busca fortalecer las habilidades de resiliencia y perseverancia en los estudiantes.

En otra perspectiva, [Do2, Doc3] la resolución de problemas se ve como una habilidad práctica y aplicable en la vida cotidiana. Los docentes enseñan a los estudiantes a abordar los problemas de manera sistemática, utilizando estrategias como la identificación del problema, el análisis de las causas y la generación de posibles soluciones. Elementos en los que coincide el informante clave [Doc4]

*Bueno, en mi enseñanza, enfatizó la importancia de leer detenidamente el enunciado del problema. Les pido a mis alumnos que lo lean rápidamente, luego lo lean tres veces más, rápidamente, despacio y aún más despacio. El objetivo es asegurarse de que comprendan completamente lo que el problema está pidiendo y no se les escape ningún detalle. Antes de comenzar a resolverlo, siempre les hago un interrogatorio suave para asegurarme de que entiendan qué se les está solicitando. Les pregunto qué es lo que están buscando, qué conocen sobre el tema, qué han comprendido del enunciado y qué condiciones están tratando de entender. A veces, leer el problema por sí*



*solo puede ser difícil, por lo que es necesario hacerles preguntas para ayudarlos a comprenderlo mejor. Los problemas a veces pueden parecer complicados, pero intento presentar ejemplos que les resulten familiares. Por ejemplo, les doy un problema sobre ecuaciones simultáneas que involucra autos y motos en un parqueadero. Luego, les presento un problema similar que involucra vacas y gallinas en un corral. Les muestro que los conceptos básicos son los mismos, solo cambian los elementos específicos. De esta manera, los estudiantes comienzan a asociar diferentes tipos de problemas y a comprender cómo abordarlos. Los animo a leer y releer los problemas, para que puedan asimilar la información y comprenderla correctamente. [Doc4]*

De acuerdo con las ideas planteadas por Beyer (1994), la naturaleza del enunciado de un problema matemático puede tener un impacto significativo en el nivel de desafío que representa para los estudiantes. Por lo tanto, los docentes desempeñan un papel crucial al seleccionar cuidadosamente los problemas que se abordarán en el aula, teniendo en cuenta tanto la redacción como los términos utilizados en los enunciados.

Beyer (1994) destaca la importancia de crear enunciados que sean a la vez creativos e interesantes, pero también relevantes para la vida real. Al relacionar los problemas matemáticos con situaciones concretas que los estudiantes puedan encontrar en su entorno cotidiano, se fomenta la reflexión y se estimula el razonamiento y el análisis crítico. Esta conexión con la vida real proporciona a los estudiantes un contexto significativo para abordar los problemas y les permite proponer soluciones adecuadas.

La intención detrás de esta recomendación es que los enunciados de los problemas matemáticos no solo presenten desafíos abstractos, sino que también tengan relevancia práctica. Al hacerlo, se busca despertar el interés de los estudiantes y promover una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos a través de su aplicación en situaciones reales. Este enfoque no solo fomenta el desarrollo de habilidades matemáticas, sino que también ayuda a los estudiantes a adquirir habilidades transferibles que pueden aplicar en diversos contextos de su vida. Para este autor, la elección cuidadosa de los enunciados de los problemas matemáticos es esencial para asegurar que representen un desafío significativo para los estudiantes. Los docentes deben esforzarse por crear enunciados creativos y relacionados con la vida real, que estimulen la reflexión, el razonamiento y el análisis crítico. Al hacerlo, se promueve un aprendizaje más

profundo y significativo de las matemáticas, al tiempo que se desarrollan habilidades transferibles que los estudiantes pueden aplicar en su vida diaria.

Este enfoque coincide con la perspectiva de autores como Polya (1957), quien enfatiza la importancia de plantear problemas interesantes y desafiantes que involucren aspectos de la vida real. La creatividad en la formulación de enunciados matemáticos puede aumentar la motivación de los estudiantes, lo que a su vez favorece un aprendizaje más profundo y duradero. Además, autores como Schoenfeld subrayan que los problemas matemáticos auténticos y bien diseñados promueven el pensamiento crítico y la resolución de problemas de manera efectiva. Por otra parte, los aportes de los informantes coinciden en la necesidad de destacar la función que cumple la resolución de problemas como estrategia y cómo competencia matemática en los estudiantes:

*Los problemas matemáticos **permiten afianzar los procedimientos, y desarrollan las competencias que requiere un estudiante para desenvolverse apropiadamente en su pensamiento matemático al desarrollarlas.** Estas competencias son de diversos tipos pueden ser generales o específicas dependiendo del grado escolar en que el estudiante esté. **El desarrollo de problemas permite que los estudiantes razonen y a causa de este razonamiento también puedan argumentar.** [Doc 5]*

*En mi experiencia personal, he aprendido que la resolución de problemas juega un papel fundamental tanto como estrategia de enseñanza y aprendizaje, como en la vida cotidiana. Me han dicho que todo en nuestra vida diaria presenta algún tipo de problema que requiere ser resuelto. Y lo curioso es que **aprender a resolver problemas matemáticos nos brinda las herramientas necesarias para enfrentar cualquier tipo de desafío en nuestra vida.***

*Recuerdo a alguien contándome acerca de una persona que no sabía leer ni escribir, pero era experta en resolver problemas que involucraban números. Esta persona tenía un negocio y era capaz de manejar el dinero y realizar cálculos sin dificultad, a pesar de su falta de habilidades de lectura y escritura. **Este ejemplo me hizo comprender que la resolución de problemas va más allá de las habilidades académicas tradicionales y puede ser una herramienta poderosa en situaciones de la vida real.***

*Desde mi perspectiva, considero que analizar es el primer paso fundamental para resolver cualquier problema. Al enfrentarnos a una situación problemática, debemos detenernos a examinarla y comprender qué es lo que realmente estamos enfrentando. A partir de ahí, podemos desglosar el problema en partes más manejables y aplicar estrategias adecuadas para encontrar una solución.*

*Creo firmemente **que la resolución de problemas debe ser parte integral del proceso de aprendizaje matemático desde una etapa temprana.** En la educación primaria, es crucial que los estudiantes adquieran una comprensión sólida de los algoritmos y los procesos matemáticos básicos. Esto les proporcionará una base sólida para abordar problemas más complejos en el futuro, ya sea en la escuela, en su vida personal o en su futura carrera profesional. [Doc 6]*

Los testimonios mencionados anteriormente resaltan y amplían la importancia de la resolución de problemas en la E-A. Estos hallazgos se respaldan por teorías y enfoques de destacados autores en el campo de la educación matemática. En primer lugar, se destaca que la resolución de problemas contribuye al desarrollo de competencias matemáticas esenciales. Esta perspectiva se alinea con las ideas de Polya (1957), quien argumentó que resolver problemas matemáticos no se trata solo de aplicar procedimientos, sino de desarrollar habilidades de razonamiento y argumentación. El citado autor enfatizó la importancia de comprender el problema antes de intentar resolverlo, así como descomponer problemas complejos en partes más manejables, lo cual se refleja en el proceso de análisis mencionado en los testimonios.

Estas aseveraciones también subrayan la relevancia de la resolución de problemas en la vida cotidiana. Esto se relaciona con la idea de Godino (2003), quien sostiene que las habilidades matemáticas trascienden el ámbito académico y son herramientas poderosas en situaciones reales. El autor aboga por un enfoque de las matemáticas que promueva la aplicación de conceptos y estrategias matemáticas en contextos de la vida diaria, lo cual se refleja en la historia de la persona mencionada en el testimonio, que a pesar de no poder leer ni escribir, era experta en resolver problemas numéricos. En cuanto a la importancia de enseñar la resolución de problemas desde una etapa temprana, los testimonios enfatizan que los estudiantes deben desarrollar una comprensión profunda de los fundamentos matemáticos desde una edad temprana para construir una base sólida. Esto es fundamental para que los estudiantes puedan abordar problemas más complejos en el futuro, como se menciona en el testimonio del informante clave [Doc. 5]

La RP cumple una función fundamental tanto como estrategia de

enseñanza y aprendizaje, como competencia matemática en los estudiantes. En primer lugar, se considera una estrategia pedagógica efectiva que permite a los estudiantes desarrollar habilidades cognitivas y metacognitivas, así como habilidades de pensamiento crítico y creativo. Como estrategia de enseñanza, la resolución de problemas involucra a los estudiantes en la aplicación de conceptos y habilidades matemáticas para resolver situaciones desafiantes y significativas. Les brinda la oportunidad de utilizar sus conocimientos y habilidades matemáticas en contextos auténticos, lo que promueve un aprendizaje más profundo y significativo. A través de la resolución de problemas, los estudiantes pueden desarrollar habilidades de razonamiento lógico, análisis, síntesis y evaluación, así como la capacidad de transferir y aplicar conceptos matemáticos a nuevas situaciones.

Además de ser una estrategia de enseñanza, la resolución de problemas también es una competencia matemática en sí misma. Los estudiantes que son competentes en la resolución de problemas tienen la capacidad de identificar y definir problemas, analizarlos, diseñar estrategias de resolución, seleccionar y aplicar herramientas y conceptos matemáticos adecuados, y evaluar y verificar la validez de las soluciones encontradas. Esta competencia matemática les permite enfrentar desafíos matemáticos tanto en el aula como en la vida cotidiana. La resolución de problemas como competencia matemática no solo se limita al ámbito académico, sino que trasciende a la vida práctica. Los estudiantes que son competentes en la resolución de problemas tienen la capacidad de abordar situaciones complejas y desconocidas, tomar decisiones fundamentadas y enfrentar desafíos en diversos contextos.

Por ello, es importante facilitar una enseñanza en la institución educativa escenario objeto de investigación que promueva aprendizajes basados en la resolución de problemas. La RP permite a los estudiantes aplicar los conceptos y habilidades que aprenden en el aula a situaciones de la vida real. Esto va más allá de simplemente memorizar fórmulas y reglas, ya que los estudiantes pueden ver cómo las matemáticas son relevantes en su día a día. Además, fomenta el pensamiento crítico y la creatividad. Cuando los estudiantes se enfrentan a un

problema matemático, deben analizar la situación, identificar patrones, proponer posibles soluciones y evaluar su efectividad.

Esto les ayuda a desarrollar habilidades cognitivas importantes, como la capacidad de razonamiento lógico y la resolución de problemas, que son aplicables en una variedad de contextos más allá de las matemáticas. Promueve el aprendizaje significativo. En lugar de simplemente memorizar fórmulas o procedimientos, los estudiantes comprenden los conceptos subyacentes al enfrentar problemas y buscar soluciones. Este enfoque conduce a una comprensión más profunda y duradera de las matemáticas, ya que los estudiantes pueden ver cómo los conceptos se aplican en diferentes contextos.

Ante lo expuesto, los informantes clave manifestaron:

*La resolución de problemas permite al estudiante ver la aplicabilidad de lo que está aprendiendo, si esos problemas están relacionados con su contexto, le es más sencillo ver la relación que se da entre lo que se aprende y lo que se aplica y por lo tanto se da un aprendizaje motivado; también es importante siempre que se inicie una clase colocar un problema el cual, después de dar los conceptos y hacer ejercicios se desarrolle con lo que se ha aprendido. [Doc.1]*

*La RP es una estrategia que le permite al estudiante construir su propio conocimiento, con base en los problemas del contexto, identificando sus necesidades de aprendizaje, la información que sea necesaria para nuevamente retomar el problema y poder darle respuesta. . [Doc.2]*

*La resolución de problemas es la aplicación de conceptos aprendidos, es llevar al estudiante a entender una situación desde diferentes perspectivas. . [Doc.4]*

Estos testimonios, destacan que la resolución de problemas permite a los estudiantes ver la aplicabilidad directa de lo que están aprendiendo en su vida cotidiana. Cuando los problemas están relacionados con su entorno y experiencias personales, los estudiantes pueden identificar fácilmente cómo los conceptos matemáticos se aplican en situaciones reales. Esto, a su vez, aumenta su motivación para aprender, ya que ven la relevancia de lo que están estudiando. Este hallazgo resalta la importancia de conectar las matemáticas con el mundo real y cómo esto puede estimular el interés de los estudiantes.

De la misma, en estas aseveraciones se enfatiza que la resolución de problemas es una estrategia que permite a los estudiantes construir su propio conocimiento. A través de la confrontación de problemas del contexto, los estudiantes identifican sus necesidades de aprendizaje y buscan la información necesaria para abordar esos problemas. Esta idea sugiere que los estudiantes no son receptores pasivos de conocimiento, sino participantes activos en la construcción de su comprensión matemática. La resolución de problemas les brinda la oportunidad de investigar y adquirir conocimientos de manera autónoma. Un cuestionamiento de relevancia lo brinda el informante clave identificado como la nomenclatura Doc.4 al mencionar que la resolución de problemas implica entender una situación desde diferentes perspectivas. Esto resalta la idea de que no hay una única manera de abordar un problema matemático, lo que fomenta el pensamiento crítico y creativo. Los estudiantes desarrollan habilidades para analizar un problema desde diversos ángulos y aplicar diferentes enfoques para encontrar soluciones.

Este enfoque promueve un entendimiento más profundo de los conceptos matemáticos y cómo se relacionan entre sí. Estas evidencias subrayan que la RP no solo es una herramienta efectiva para enseñar matemáticas, sino que también tiene un impacto significativo en la motivación de los estudiantes, la construcción de su conocimiento y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico. Integrar la resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas puede mejorar la calidad del aprendizaje y preparar a los estudiantes para aplicar sus habilidades en situaciones del mundo real.

Lo expuesto en párrafos anterior abre un camino teórico-metodológico para explicar el código: ***Lineamientos para la enseñanza de las matemáticas desde la Resolución de Problemas:***

La enseñanza de las matemáticas en la institución educativa Alonso Carvajal Peralta está influenciada por una serie de elementos que afectan la forma en que se desarrollan los procesos de formación, especialmente en relación con el uso de habilidades. Para comprender este enfoque pedagógico, es esencial considerar la evaluación nacional propuesta por el ICFES como un factor clave en

la educación matemática.

Al enseñar matemáticas, es fundamental definir las situaciones que guían la dinámica del acto educativo a través de estrategias pedagógicas basadas en los fundamentos que respaldan la educación desde nuevas perspectivas, de acuerdo con las necesidades identificadas en la situación problemática. Para lograr esto, es relevante considerar el potencial pedagógico que ofrece el desarrollo de una educación basada en un modelo didáctico centrado en competencias. Esto implica contextualizar el contenido del programa y permitir que los estudiantes transfieran el conocimiento teórico a su entorno inmediato, construyendo su conocimiento en función de lo que consideran importante. En concordancia con ello, el Doc. 3 menciona:

*Bueno, en la enseñanza de las matemáticas en la educación básica primaria, es importante utilizar situaciones problema que estén relacionadas con la realidad de los estudiantes. Esto les ayuda a situarse en un contexto real y les permite imaginar y comprender mejor el problema que se les presenta.*

*Cuando planteamos situaciones problema, es importante evitar que sean ambiguas o confusas, ya que esto puede dificultar la comprensión por parte de los estudiantes. Para ayudarles a visualizar el problema, es útil utilizar representaciones gráficas, como dibujos o diagramas, que les permitan ver de manera concreta lo que se les pide resolver.*

*Además, es fundamental utilizar un lenguaje sencillo y accesible para que los estudiantes puedan entender claramente lo que se les está pidiendo. Al tomar una realidad cercana a ellos, los problemas se vuelven más significativos y los estudiantes pueden relacionarlos con su entorno y experiencia personal.*

*Otro aspecto importante es guiar a los estudiantes en el proceso de resolución del problema. Esto implica brindarles instrucciones claras sobre qué deben hacer y qué información necesitan para resolverlo. Por ejemplo, al enseñar la resolución de triángulos, se puede proporcionar un ejercicio con un plano triangular para que los estudiantes puedan visualizar y aplicar las razones trigonométricas de manera más fácil.*

En esta misma línea el informante clave [Doc. 6]

*Cuando enseñamos matemáticas en la educación básica secundaria, la metacognición es una herramienta muy importante, ¿sabes? Se trata de que los estudiantes piensen en cómo están pensando, ¡así es! Uno los anima a reflexionar sobre sus propios procesos mentales y las estrategias que usan para resolver problemas. Les decimos: piensa en cómo elegiste esa estrategia ¿Fue buena? ¿Entiendes? Queremos que los estudiantes sean conscientes de cómo están pensando y tomando decisiones a medida que*

*resuelven problemas matemáticos.*

Autores como Sinning, et al., (2017) enfatizan la importancia de utilizar el entorno educativo, tanto el aula como las prácticas docentes, como un espacio propicio para fomentar una serie de procesos cognitivos y metacognitivos fundamentales en el desarrollo de habilidades de razonamiento y resolución de problemas en matemáticas. Estos procesos incluyen la comparación, clasificación, representación, identificación, relación y exploración, que permiten a los estudiantes abordar los desafíos matemáticos de manera más efectiva. Schoenfeld (1998) aporta una perspectiva valiosa al describir cuatro dimensiones clave en el proceso de resolución de problemas matemáticos, destacando la metacognición como un elemento crucial. La metacognición abarca la heurística, los recursos, las creencias y el control, que son aspectos fundamentales en el enfoque de la resolución de problemas y el desarrollo de habilidades matemáticas.

Además, Moreno y Daza (2014) resaltan cómo la metacognición permite a los estudiantes integrar nuevos conocimientos en sus estructuras cognitivas existentes, lo que contribuye al aprendizaje significativo y a una resolución de problemas más efectiva. También enfatizan la interrelación entre diferentes tipos de conocimiento, como el conceptual, situacional, procedimental y estratégico, que juegan un papel esencial en el éxito de la resolución de problemas. Tolaman et al. (2020) destacan la importancia del autoconcepto en el desarrollo de habilidades metacognitivas, subrayando cómo la autoevaluación y la gestión de la información son componentes clave de la metacognición en la resolución de problemas.

En esta línea, Khairuddin et al. (2020a) resaltan que la resolución de problemas implica procesos cognitivos complejos y argumentan que un mayor nivel de metacognición puede potenciar el pensamiento intuitivo y analítico de los estudiantes. Identifican ocho factores metacognitivos que contribuyen a la resolución de problemas y subrayan cómo el uso de la metacognición puede ayudar a los estudiantes a identificar estrategias efectivas para abordar problemas matemáticos y promover el pensamiento crítico. Asimismo, Carrasco (2004, citado en Ley, 2014) respalda esta idea al mencionar que el uso de estrategias de aprendizaje adecuadas, junto con la formulación de objetivos de aprendizaje,

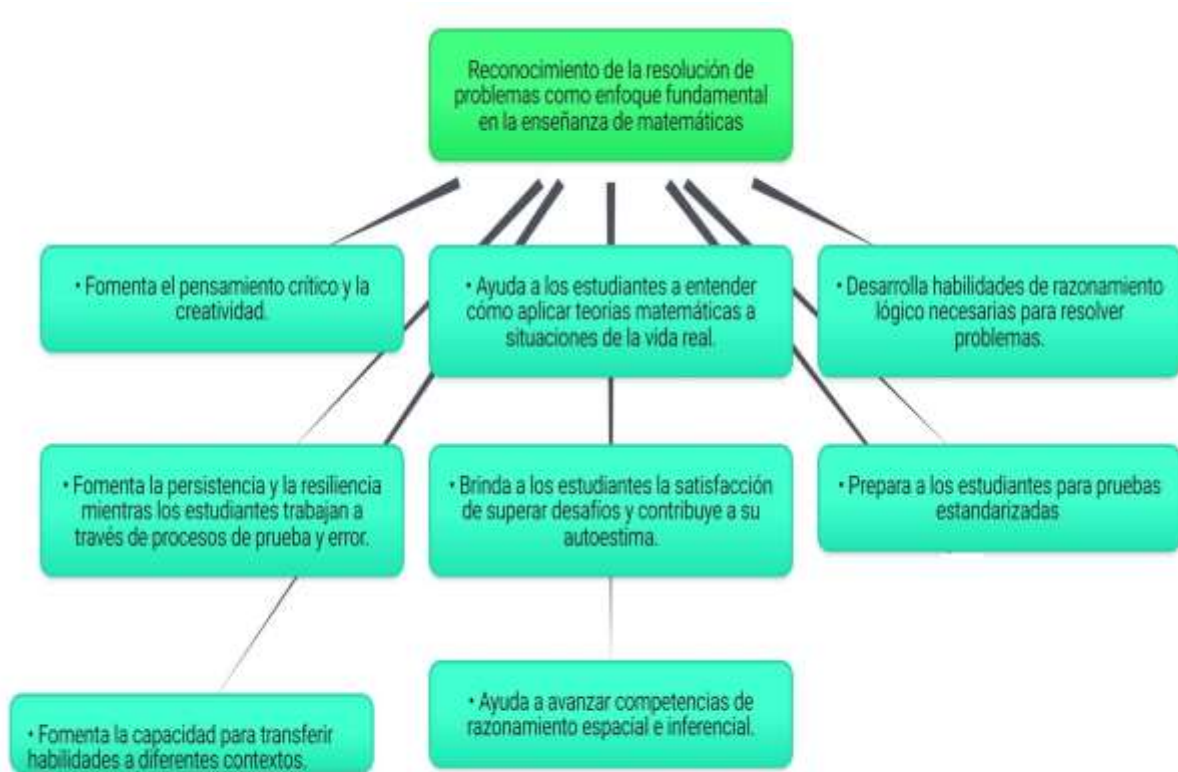


fomenta el desarrollo de estudiantes autónomos y reflexivos. También proporciona ejemplos de estrategias metacognitivas que incluyen la identificación de dificultades, la autoevaluación y la formulación de preguntas para evaluar la comprensión. En conjunto, estos enfoques y hallazgos respaldan la idea de que la metacognición es esencial en el desarrollo de habilidades de resolución de problemas en matemáticas y promueve un enfoque crítico y reflexivo en el aprendizaje.

Es importante destacar cómo la metacognición es un concepto clave en la práctica docente, ya que se refiere a la capacidad de los estudiantes para ser conscientes de sus propios procesos de pensamiento y aprendizaje. Es el conocimiento y control sobre cómo se aprende y cómo se resuelven los problemas, lo que incluye la autorreflexión, la planificación estratégica y la evaluación de los propios conocimientos y habilidades. En relación con la práctica docente, la metacognición desempeña un papel fundamental en el diseño de estrategias de enseñanza efectivas. Los docentes pueden fomentar la metacognición en sus estudiantes al brindarles oportunidades para reflexionar sobre su propio aprendizaje, identificar y utilizar estrategias de resolución de problemas, monitorear su progreso y evaluar su comprensión.

La metacognición desempeña un papel esencial en la enseñanza de las matemáticas desde la resolución de problemas. Los docentes pueden fomentar la metacognición al ayudar a los estudiantes a reflexionar sobre su propio proceso de pensamiento y aprendizaje. Para ello, es importante que los estudiantes reflexionen sobre las estrategias que utilizan al resolver problemas matemáticos. Al abordar un problema, los estudiantes pueden pensar en cómo eligieron una estrategia en particular, si fue efectiva o si necesitan ajustarla. Esta reflexión promueve la metacognición al hacer que los estudiantes sean conscientes de su propio proceso de pensamiento y toma de decisiones. Además, los docentes pueden alentar a los estudiantes a monitorear su propio progreso en la resolución de problemas y a evaluar su comprensión de los conceptos matemáticos involucrados.

**Figura 1. Subcategoría: Reconocimiento de la resolución de problemas como enfoque fundamental en la enseñanza de matemáticas.**



Fuente. Villamizar (2023)

**Subcategoría: Valoración del enfoque de resolución de problemas como metodología que fomenta el pensamiento lógico y crítico**

Como se ha considerado hasta aquí, es importante comentar que la resolución de problemas como metodología en la enseñanza matemática es fundamental para fomentar el pensamiento lógico y crítico en los estudiantes. Esta metodología no solo se centra en encontrar respuestas numéricas, sino que también promueve la comprensión profunda de los conceptos matemáticos y el desarrollo de habilidades analíticas.

Cuando los estudiantes se enfrentan a problemas matemáticos, se ven

desafiados a analizar la información, identificar patrones, formular hipótesis y evaluar posibles soluciones. Este proceso requiere un pensamiento lógico, ya que deben aplicar principios matemáticos y reglas de manera coherente y consistente. Además, fomenta el pensamiento crítico, ya que los estudiantes deben cuestionar sus propios enfoques, verificar la validez de sus soluciones y considerar alternativas. La resolución de problemas también les brinda la oportunidad de desarrollar habilidades metacognitivas, como la planificación y la autorregulación del pensamiento. A medida que enfrentan desafíos matemáticos, los estudiantes aprenden a reflexionar sobre sus procesos de pensamiento y a mejorar sus estrategias.

En última instancia, al valorar la resolución de problemas como enfoque metodológico, se está cultivando una generación de estudiantes con pensamiento lógico y crítico sólido, que no solo pueden aplicar sus habilidades en matemáticas, sino que también pueden enfrentar desafíos intelectuales y tomar decisiones informadas en diversas áreas de la vida. En concordancia con las ideas presentadas, es fundamental reconocer que para que los estudiantes de básica primaria y secundaria adquieran una comprensión sólida de conceptos y procesos matemáticos, es esencial que los docentes comprendan las carencias en su base de conocimientos, que a menudo son resultado de las características específicas de cada grupo educativo al que se refieren.

Además, es crucial analizar la estructura mental de los estudiantes y explorar elementos que sean congruentes con su pensamiento, identificando tanto sus fortalezas como sus limitaciones. El pensamiento, en sí mismo, es una actividad intelectual compleja que surge de procesos mentales, ya sean voluntarios o involuntarios. Cuando se origina a través del razonamiento consciente, es un proceso voluntario, mientras que las respuestas a estímulos externos representan un pensamiento involuntario. Estos procesos mentales no son perceptibles sensorialmente, ya que son parte integral de la experiencia individual de cada ser humano.

Desde la perspectiva cognitiva propuesta por Piaget, el pensamiento se ubica en el nivel más elevado de los procesos de acomodación y asimilación,

permitiendo que la mente active respuestas adecuadas en función de las situaciones específicas y contextos. Como señala Campos-Fabian (2020), el pensamiento de una persona puede influir en su capacidad, velocidad y eficacia en el proceso de aprendizaje. Las operaciones del pensamiento son cruciales para el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y la capacidad de aprender a estudiar de manera efectiva. Estas operaciones incluyen una variedad de procesos como percepción, observación, análisis, interpretación, asociación, comparación, reflexión, expresión, generalización y argumentación, entre otros.

Todas estas operaciones actúan de manera conjunta y se sintetizan para dar lugar a la comprensión, el juicio y el razonamiento, constituyendo así el pensamiento en toda su complejidad. El pensamiento lógico, por ejemplo, involucra la planificación de respuestas ante situaciones específicas, lo que permite a las personas pensar antes de actuar y adaptarse mejor a su entorno, mejorando sus relaciones interpersonales y habilidades de resolución de conflictos. Estas características del pensamiento lógico se derivan principalmente del desarrollo de habilidades cognitivas mediante procesos mentales complejos. En este contexto, las habilidades cognitivas se refieren a la capacidad de una persona para adquirir, procesar y transformar información, así como para llevar a cabo operaciones como establecer relaciones, hacer generalizaciones, tomar decisiones, resolver problemas y lograr aprendizajes significativos y duraderos (Guzmán et al., 2017). El pensamiento lógico desempeña un papel fundamental en situaciones de resolución de problemas al permitir que las personas utilicen sus conocimientos previos, reflexión, análisis y argumentación para abordar creativamente los desafíos y alcanzar soluciones efectivas.

Como señala Salvatierra et al. (2019), el desarrollo del pensamiento de los estudiantes debe ser integral y abordar diversas facetas como la fluidez, la flexibilidad, la profundidad, la sensibilidad ante los problemas y la amplitud. El papel del docente va más allá de la metodología y debe centrarse en el desarrollo completo de la materia y su aplicación efectiva en el contexto. El proceso de pensamiento es intrincado y se basa en la capacidad de razonamiento innata y las experiencias de interacción con el entorno. Además, involucra habilidades

heurísticas y metacognitivas que respaldan la transferencia de conocimiento. En el análisis de pensamiento, el individuo realiza una construcción reflexiva de cada componente de su pensamiento, lo que le permite tomar decisiones fundamentadas en dicho análisis.

**Tabla 3. Categoría Concepciones del docente sobre la Resolución de problemas como método de enseñanza**

Categoría	Subcategoría	Código
Concepciones del docente sobre la Resolución de problemas como método de enseñanza	Valoración la resolución de problemas como metodología fomenta el pensamiento crítico	Resolución de problemas como enfoque para desarrollo del pensamiento lógico-crítico

Fuente: (Villamizar (2023)

En tal sentido, se presenta lo descrito por el código **Resolución de problemas como enfoque para desarrollo del pensamiento lógico-crítico:**

El desarrollo del pensamiento lógico es una habilidad fundamental que evoluciona progresivamente a lo largo de la vida de un individuo, y adquiere un énfasis especial durante la etapa escolar. Autores como Piaget han destacado la importancia de esta evolución cognitiva en su teoría del desarrollo cognitivo. A medida que los estudiantes avanzan en su educación, desarrollan una estructura funcional basada en la reflexión, la crítica y la creatividad, lo que les permite abordar problemas de manera lógica y llevar a cabo procesos mentales complejos que resultan esenciales para comprender y resolver situaciones diversas.

El pensamiento lógico implica la capacidad de comprender hechos y sucesos, permitiendo a los individuos aprender de su entorno y explicar conceptos desde su propia perspectiva. Esto involucra habilidades como la comparación, la discriminación y la inferencia, y sirve como base para niveles más avanzados de pensamiento, como el análisis, la síntesis y la evaluación, tal como se plantea en la taxonomía de Bloom, una teoría ampliamente reconocida en el campo de la educación.

Dentro del ámbito educativo, es esencial introducir la lógica mediante

estrategias pedagógicas efectivas. La lógica se caracteriza por su certeza y formalidad, y su aplicación se extiende a todas las disciplinas. Autores como Vargas Rojas (2021) subrayan que el desarrollo del pensamiento lógico se refleja en la capacidad de expresar conceptos con claridad y precisión, así como en la habilidad para establecer conjeturas, argumentar y respaldar criterios basados en conocimientos científicos o teorías.

Este desarrollo del pensamiento lógico implica que los procesos mentales alcancen un nivel de madurez intelectual que permita a los individuos pensar de manera ordenada, expresar sus ideas con claridad y tomar decisiones pertinentes. El éxito en actividades académicas, laborales y sociales, entre otras, depende en gran medida de la adquisición de esta complejidad del pensamiento. Numerosos estudios científicos han investigado los procesos mentales y el desarrollo cognitivo a lo largo de la vida. Estas investigaciones proporcionan una base sólida para comprender la importancia del pensamiento, la lógica, el conocimiento y las ciencias en la formación de los individuos, como destacan autores como Rodríguez, et al., (2017) citados por Sánchez y Lara (2020).

El pensamiento lógico es esencial para el progreso de la inteligencia en diversas áreas de conocimiento y requiere habilidades como conceptualización, racionalización y comparación, aplicando conocimientos técnicos y científicos, como mencionan autores como Guzmán et al. (2017). El desarrollo de niveles superiores de pensamiento, como el pensamiento crítico, requiere la aplicación de estos conocimientos en la resolución de problemas del mundo real, y es responsabilidad de los educadores fomentar estas habilidades en los estudiantes.

El proceso de enseñanza gradualmente promueve niveles más avanzados de pensamiento a través de preguntas y actividades que estimulan la madurez intelectual de los estudiantes. Es aquí en este punto cuando, el pensamiento crítico una capacidad cognitiva fundamental que va más allá del simple razonamiento lógico permite al alumno analizar, evaluar y cuestionar de manera reflexiva la información, las ideas y las situaciones. Autores como Paul y Elder (2006) han destacado la importancia del pensamiento crítico en la toma de decisiones informadas y en la resolución de problemas complejos. El pensamiento

crítico permite a las personas no solo comprender y procesar la información, sino también discernir entre argumentos válidos y falacias, identificar sesgos, evaluar evidencias, formular juicios fundamentados y llegar a conclusiones razonables. Es una habilidad esencial en una sociedad que valora la toma de decisiones informadas y la resolución efectiva de problemas.

En el contexto educativo, fomentar el pensamiento crítico implica proporcionar a los estudiantes las herramientas y las oportunidades para desarrollar estas habilidades. Los docentes desempeñan un papel fundamental al diseñar actividades y preguntas que estimulan el pensamiento crítico, alentando a los estudiantes a cuestionar y analizar lo que aprenden en lugar de aceptar pasivamente la información. El pensamiento crítico también se relaciona estrechamente con la capacidad de argumentación. Los individuos con habilidades de pensamiento crítico son capaces de construir argumentos sólidos y persuasivos, respaldados por evidencias y lógica, y pueden comunicar sus ideas de manera efectiva. Sin embargo, es importante reconocer que el entorno, las características de la población estudiantil y el contexto socioeconómico influyen en el logro de estas habilidades. En tal sentido, se presentan los aportes de los informantes clave:

*Si hay un estudiante que presenta dificultades en el desarrollo del pensamiento lógico y crítico, es necesario brindarle una **atención individualizada**. Es importante reconocer que cada estudiante tiene su propio ritmo de aprendizaje y sus propias dificultades. En el caso de un estudiante que muestra dificultades marcadas en este aspecto, puede ser indicativo de un bloqueo o retraso en su desarrollo con respecto al grupo.*

*Cuando se identifican estas dificultades, es necesario proporcionar al estudiante un estudio especializado y dedicarle más tiempo y atención. En general, se puede recurrir al aula de apoyo para que realice una evaluación y, si es necesario, se le realice una valoración psicológica o terapia de lenguaje, ya que estas dificultades suelen estar acompañadas de otras dificultades de aprendizaje. [Doc.1]*

*En el aula, es importante adaptar el currículo y retroceder al nivel donde el estudiante se encuentra estancado, brindándole el apoyo necesario para que pueda avanzar. Sin embargo, en entornos con un alto número de estudiantes, como en salones con 45 o 50 estudiantes, puede resultar difícil brindar una atención individualizada a cada niño. En estos casos, se requiere de la ayuda*

*adicional de un profesor de apoyo, clases individuales o particulares, para que el niño pueda recibir una enseñanza personalizada y superar las dificultades. [Doc.2]*

*Considero que siempre se deben iniciar los procesos de aprendizaje partiendo de lo que el estudiante sabe, para lo cual es importante realizar un diagnóstico que nos permita ver en qué condiciones se recibe un estudiante; aunque en nuestro país existen los estándares de competencias y los derechos básicos de aprendizaje, en muchas ocasiones no se alcanzan a enseñar todos los aprendizajes propuestos por lo cual es necesario dicho diagnóstico; después de esto conviene partir de los conocimientos que tiene el estudiante e ir incrementando la dificultad en lo que se enseña; siempre de la mano de la resolución de problemas y que los mismos sean desarrollados con base en el contexto apropiado al estudiante. [Doc.3]*

Los hallazgos presentados sugieren una serie de puntos importantes relacionados con el desarrollo del pensamiento lógico y crítico en los estudiantes, así como las estrategias para abordar las dificultades que puedan surgir en este proceso. En primer lugar, se destaca la importancia de reconocer que cada estudiante tiene su propio ritmo de aprendizaje y sus propias dificultades. Esto implica que no todos los estudiantes desarrollarán el pensamiento lógico y crítico al mismo tiempo o al mismo ritmo. Algunos pueden enfrentar dificultades marcadas en este aspecto, lo que podría ser indicativo de un bloqueo o retraso en su desarrollo con respecto al grupo. Este reconocimiento de la diversidad en el aprendizaje es fundamental para brindar una educación inclusiva y efectiva.

En segundo lugar, se menciona la importancia de diagnosticar y abordar las dificultades en el pensamiento lógico y crítico. Se sugiere el uso de pruebas, como problemas matemáticos que requieran aplicar habilidades específicas, para identificar las áreas problemáticas de un estudiante. Es relevante observar cómo un estudiante aborda y resuelve problemas, ya que esto puede revelar dificultades en la conceptualización de las operaciones matemáticas, por ejemplo. Además, se plantea la posibilidad de que las dificultades estén relacionadas con otras dificultades de aprendizaje, como la dislexia o la discalculia, lo que enfatiza la importancia de una evaluación integral y, si es necesario, la intervención de profesionales de la salud mental o terapeutas del lenguaje.

En tercer lugar, se destaca la necesidad de adaptar el currículo y



proporcionar apoyo individualizado a los estudiantes que enfrentan dificultades en el pensamiento lógico y crítico. Esto implica retroceder al nivel donde el estudiante se encuentra estancado y brindar el apoyo necesario para que pueda avanzar. Sin embargo, se reconoce que, en entornos con un alto número de estudiantes, puede ser difícil proporcionar atención individualizada, por lo que se sugiere la ayuda adicional de profesores de apoyo o clases individuales.

Por último, se subraya la importancia de partir de los conocimientos previos de los estudiantes y progresivamente aumentar la dificultad de lo que se enseña. Además, se enfatiza la resolución de problemas como un enfoque pedagógico clave, y se sugiere que los problemas se adapten al contexto del estudiante. Este enfoque considera que los estudiantes aprenderán mejor cuando puedan relacionar los conceptos con situaciones significativas y contextualmente relevantes.

En conjunto, estos hallazgos resaltan la importancia de la detección temprana y la atención personalizada para abordar las dificultades en el pensamiento lógico y crítico, así como la necesidad de enfoques pedagógicos que promuevan la comprensión y la aplicación de conceptos en situaciones del mundo real.

**Figura 2. Subcategoría: Valoración la resolución de problemas como metodología que fomenta el pensamiento lógico y crítico**



Fuente. Villamizar (2023)

### **Categoría: Práctica pedagógica del docente**

La práctica pedagógica, según Serres (2007), se define como un conjunto de acciones deliberadas que realiza un docente en su labor educativa, antes, durante y después de clase. Esta práctica se considera un ciclo que incluye la planificación, ejecución y evaluación de la docencia. Díaz (2006) coincide en que la práctica pedagógica es la actividad diaria de los docentes, tanto dentro como fuera del aula, guiada por el currículo y orientada a la formación de los estudiantes. Esta actividad está influenciada tanto por componentes didácticos como por las creencias y concepciones del docente.

La investigación sobre la práctica pedagógica es crucial, como señala Sola (2004), ya que esta práctica es fundamental para repensar la formación docente y generar conocimiento profesional sobre cómo enseñar eficazmente. Escobar (2007) se refiere a esta práctica como “práctica profesional” de la docencia,

destacando el papel del docente como agente autónomo y reflexivo que transforma su acción a través de la toma de decisiones basadas en la reflexión. García et al., (2008) amplían esta perspectiva al hablar de la “práctica educativa” de los docentes, que engloba todas las interacciones entre el docente y sus alumnos, tanto dentro como fuera del aula. Esta práctica involucra acciones reflexivas y dinámicas que van más allá de la docencia en el aula y consideran acciones antes y después de las clases.

Estos términos, aunque pueden variar de nombre, se refieren esencialmente a una misma realidad: la práctica pedagógica como el conjunto de acciones y momentos que integran la labor del docente en la búsqueda de los objetivos educativos establecidos en el currículo, que directamente influye en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Para evaluar la práctica pedagógica en el área de matemáticas, se utiliza la clasificación propuesta por Porlán (1989), que identifica cuatro tendencias didácticas: tradicional, tecnológica, espontánea e investigativa. Estas tendencias representan diferentes enfoques y enfoques metodológicos que los docentes pueden emplear al enseñar matemáticas.

La tendencia tradicional se caracteriza por considerar al docente como el transmisor principal de conocimientos y al estudiante como un receptor pasivo. En este enfoque, la evaluación se centra en medir la capacidad de los estudiantes para memorizar y reproducir contenidos matemáticos. La tendencia tecnológica implica la utilización de planes de estudio estructurados, donde se espera que los estudiantes sigan una secuencia predefinida de aprendizaje. Aquí, se enfatiza la responsabilidad del estudiante en su propio proceso de aprendizaje, utilizando herramientas y recursos tecnológicos para facilitar la comprensión de los conceptos matemáticos. La tendencia espontaneísta pone énfasis en la autonomía del estudiante y en la consideración de sus intereses y desarrollo personal. Se busca que los estudiantes participen activamente en la construcción de su conocimiento matemático, promoviendo la formación de valores racionales y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico.

Por último, la tendencia investigativa concibe al estudiante como un constructor activo de su propio conocimiento matemático. Aquí, se fomenta la

indagación, el cuestionamiento constante y la resolución de problemas como estrategias fundamentales de aprendizaje. La evaluación se enfoca en el proceso de investigación y en la capacidad del estudiante para aplicar los conceptos matemáticos en situaciones reales. Es importante destacar que estas tendencias no son excluyentes, y los docentes pueden combinar elementos de diferentes enfoques en su práctica pedagógica. La elección de la tendencia más adecuada dependerá del contexto educativo, los objetivos de enseñanza y las características de los estudiantes.

Ahora bien, cuando se consultó a los informantes clave ¿Cómo concibe la praxis pedagógica de las matemáticas?, estos respondieron:

*Es un proceso en el cual deben involucrarse varios aspectos: **los conceptos, la didáctica, la práctica y el contexto**. En este proceso se hace necesario del esfuerzo del docente para llegar asertivamente a los estudiantes y también que exista el compromiso por parte del educando, lo cual facilita los procesos de aprendizaje en el área. [Doc1]*

*La matemática es una ciencia que debe desarrollar la capacidad lógica en los estudiantes de la mano de los **aprendizajes útiles en la vida cotidiana y de los avances en tecnología aplicada a la educación**. [Doc2]*

*La praxis del docente debe ser **reflexiva, analítica y aplicada al razonamiento numérico**. [Doc3]*

*Esta práctica está orientada a desarrollar **las competencias propias del área**. [Doc. 4]*

*Actualmente es indispensable el desarrollo de **competencias transversales** para la cual debe existir **coherencia entre las prácticas de aula y la planificación** llevada por el docente, se hace necesario contar con internet en la institución educativa para poder acceder a **plataformas virtuales donde los estudiantes puedan realizar diversas actividades prácticas**. [Doc 5]*

*La praxis es fundamental, **debe estar en contexto con el mundo actual** [Doc6]*

Los testimonios proporcionados por los docentes reflejan la importancia de la enseñanza de las matemáticas desde múltiples perspectivas. En estas aseveraciones se destaca la complejidad de enseñar matemáticas, haciendo hincapié en que este proceso involucra diversos aspectos, incluyendo la comprensión de conceptos, la aplicación de métodos didácticos efectivos, la

práctica constante y la consideración del contexto en el que se desarrolla la educación. Subraya la necesidad de un esfuerzo colaborativo tanto por parte del docente como del estudiante para lograr un aprendizaje exitoso en matemáticas. El Doc2 enfatiza el propósito de la enseñanza de las matemáticas, que va más allá de la adquisición de conocimientos abstractos. Subraya que la matemática, como disciplina, tiene la responsabilidad de fomentar la capacidad lógica de los estudiantes y de relacionar los aprendizajes con situaciones de la vida cotidiana y avances tecnológicos.

Esto sugiere que las matemáticas no solo son un campo académico, sino una herramienta crucial para la resolución de problemas en el mundo real. Así mismo, en los discursos se destaca la importancia de que la práctica docente sea reflexiva, analítica y centrada en el razonamiento numérico. Esta perspectiva resalta la necesidad de que los docentes no solo impartan conocimientos, sino que también guíen a los estudiantes hacia un pensamiento crítico y lógico en el contexto de las matemáticas. La práctica de enseñar matemáticas está dirigida al desarrollo de competencias específicas dentro del área. Esto implica que no se trata solo de transmitir información, sino de capacitar a los estudiantes para que adquieran habilidades y destrezas matemáticas que les sean útiles en su vida académica y más allá. Por ello, estos actores puntualizan la importancia de la coherencia entre la planificación educativa y las prácticas en el aula.

Además, destacan la necesidad de contar con recursos tecnológicos, como acceso a Internet, para enriquecer la educación matemática mediante plataformas virtuales. Esto refleja la creciente importancia de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas y cómo puede mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. Por último, Doc. 6 reitera la importancia de que la enseñanza de las matemáticas esté en sintonía con el mundo actual. Esto implica que los docentes deben estar al tanto de las tendencias y desarrollos contemporáneos en matemáticas y adaptar su enfoque de enseñanza en consecuencia para preparar a los estudiantes para los desafíos y oportunidades del siglo XXI. Estos testimonios resaltan la complejidad y la relevancia de la enseñanza de las matemáticas en la educación actual. Por lo tanto, es imperativo que los

estudiantes reciban una formación matemática de alta calidad para adquirir las herramientas de pensamiento y comunicación que esta disciplina ofrece. Cuando un individuo se apropia de estas habilidades matemáticas, puede participar de manera activa en el desarrollo económico, político, social y cultural de su país.

Desde una perspectiva educativa, la formación matemática y el desarrollo de competencias en este ámbito se han convertido en una prioridad en el sistema educativo del país, tanto para la formación personal como profesional de los estudiantes. Se han producido avances significativos en este campo, que incluyen la celebración de congresos, investigaciones y debates académicos. Sin embargo, persisten desafíos en la búsqueda de un aprendizaje verdaderamente significativo en matemáticas, agravados por la existencia de concepciones negativas que influyen en las actitudes hacia su aprendizaje. En este contexto, resulta esencial comprender la importancia que se asigna al aprendizaje de las matemáticas desde la perspectiva de los actores involucrados en la educación.

Es relevante mencionar que, cuando se consultó a los docentes informantes clave sobre una descripción sobre su práctica de enseñanza para el abordaje de los contenidos matemáticos, estos actores otorgaron los siguientes aportes

*Se inicia realizando un **diagnóstico** y con base en este se replantean los temas que se van a trabajar durante el año escolar. [Doc. 1]*

*Se tiene en cuenta los **momentos de indagación (saberes previos), fundamentación conocimiento aprender, ejercitación y actividades de ampliación y evaluación.** [Doc. 2]*

*Se inicia con un diagnóstico para **saber con cuantos conocimientos** cuentan, luego se revisa el plan de la asignatura para poder desarrollar este proceso. [Doc. 3]*

*Primero **utilización de presaberes**, luego interiorización de conceptos dependiendo del tema, con apoyo en material concreto o ejemplos que los estudiantes comprendan, luego seguimiento a los procesos. [Doc. 4]*

*Se les recuerda el tema trabajado en clases anteriores, se dicta y explica nuevamente la temática, **desarrollo de ejercicios y varias tareas de aplicación, realización de taller de forma individual o grupal**, explicación ante dudas. [Doc. 5]*

*Por medio de lectura y análisis y desarrollo de contenidos. [Doc. 6]*

Los hallazgos presentados revelan un enfoque pedagógico que sigue un

proceso estructurado para la enseñanza de las matemáticas. Este proceso se inicia con un diagnóstico inicial para evaluar el nivel de conocimiento de los estudiantes en relación con los temas que se abordarán durante el año escolar. Esta etapa inicial de diagnóstico es fundamental, ya que proporciona al docente información valiosa sobre el punto de partida de los estudiantes y les permite adaptar su planificación en consecuencia. Una vez completado el diagnóstico, se procede a replantear y organizar los temas que se enseñarán. Esto implica una planificación cuidadosa que tiene en cuenta los saberes previos de los estudiantes, la fundamentación teórica de los conocimientos que se van a impartir y la selección de estrategias didácticas adecuadas. Esta fase de planificación es esencial para asegurar que los contenidos se presenten de manera efectiva y comprensible para los estudiantes.

Ahora bien, la importancia de tener un conocimiento previo sobre la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas radica en la posibilidad de lograr un aprendizaje significativo. Cuando los estudiantes cuentan con una base de conocimientos previos, les resulta más fácil asimilar nuevos conceptos y relacionarlos con lo que ya saben. Esto se traduce en la capacidad de introducir métodos novedosos en la enseñanza de las matemáticas y, en última instancia, en la adquisición de habilidades para abordar temas más complejos, como ecuaciones y representaciones gráficas. Uno de los enfoques efectivos para enseñar matemáticas es conectar los conceptos matemáticos con la realidad cotidiana de los estudiantes.

Cuando los docentes diseñan sus lecciones y ejemplos partiendo de situaciones y contextos familiares para los alumnos, se facilita en gran medida la comprensión de los niños. Esto se debe a que los estudiantes pueden relacionar los conceptos abstractos con su propia experiencia, lo que hace que la enseñanza sea más relevante y accesible. La resolución de problemas desempeña un papel fundamental no solo en las matemáticas, sino también en otras áreas del conocimiento. A través de esta práctica, se fomenta el desarrollo de diversas habilidades, como el pensamiento lógico, la capacidad de modelar situaciones, la resolución de ecuaciones y la representación gráfica. Estas habilidades son

valiosas no solo en el contexto académico, sino también en la vida cotidiana y en la resolución de problemas en el mundo real.

La autora del estudio infiere a partir de los testimonios presentados, que en la praxis pedagógica del docente de matemática de la institución educativa Alonso Carvajal Peralta existen las siguientes situaciones problemas: Poca mención de estrategias innovadoras: Los testimonios se centran en enfoques tradicionales de enseñanza de matemáticas, como la revisión de temas anteriores y la práctica de ejercicios. No se mencionan estrategias educativas innovadoras o tecnológicas que podrían enriquecer la experiencia de aprendizaje de los estudiantes; Escasa adaptación a la diversidad: Aunque se habla de un diagnóstico inicial, no se profundiza en cómo se abordan las necesidades individuales de los estudiantes en el proceso de enseñanza. La adaptación a la diversidad de habilidades y estilos de aprendizaje podría requerir más atención; Falta de énfasis en la resolución de problemas: Aunque se menciona la realización de ejercicios y tareas de aplicación, no se pone un énfasis explícito en la resolución de problemas. La resolución de problemas es una habilidad fundamental en matemáticas y podría beneficiarse de una mayor atención.

En este punto, también es importante, destacar las aseveraciones de los informantes clave sobre las dificultades que plantea la enseñanza de la matemática en la IE Alonso Carvajal Peralta, en donde estas necesidades se centran:

*La mayor parte de las dificultades se presentan cuando no existe una simbiosis entre estudiante, padre de familia y docente; ya que cuando dichos miembros del proceso educativo están de acuerdo, los procesos de aprendizaje son satisfactorios. También existen algunas dificultades en algunos casos de carácter económico; pero en el último año, la dificultad más notoria fue el desfase que se dio a causa de la pandemia ya que fue difícil llegarle a todos los estudiantes de igual forma lo cual aumento la brecha en los aprendizajes de los niños de las instituciones rurales. [Doc.1]*

*La falta de motivación por parte de algunos estudiantes en el aprendizaje además mucho contenido para para el año escolar. [Doc.2]*

*Carencia de medios audiovisuales, aula de informática con internet para el desarrollo de juegos y observación de videos, carencia de materiales*



*instruccionales: reglas, transportador, compas, tableros con cuadrículas y en buen estado, mucha desmotivación hacia el aprendizaje de las matemáticas, falta de apoyo por parte de los padres de familia, grupos numerosos de estudiantes en una misma aula, carencia de aprendizaje significativo en la realización de las operaciones básicas desde primaria. [Doc.5]*

Los argumentos de los informantes coinciden en la importancia de la colaboración entre estudiantes, padres de familia y docentes en el proceso educativo. Se enfatiza que cuando estos tres actores trabajan en conjunto y están de acuerdo, los procesos de aprendizaje son más efectivos. Además, se señala que las dificultades económicas pueden representar un obstáculo en algunos casos, pero en el último año, la pandemia ha creado un desafío significativo en la educación, especialmente en las instituciones rurales.

De la misma manera, estos actores señalan en sus discursos la desmotivación del estudiante por el aprendizaje de contenidos matemáticos. En el testimonio (Doc.2), se menciona la falta de motivación por parte de algunos estudiantes en el aprendizaje. Esta falta de motivación puede tener un impacto significativo en el rendimiento académico de los estudiantes. Es oportuno señalar que, la motivación alimenta el interés y debe estar implícita en las acciones pedagógicas, es decir, en las distintas actividades que se realiza para que el proceso de enseñanza y aprendizaje tenga un impacto significativo, más aún, en la asignatura de matemática en el cual alrededor de ella se han tejido diversas subjetividades y creencias desfavorables, de allí que, todos los esfuerzos estarán dirigidos a promover el interés educativo, obviamente el profesor tiene que ser el guía, el ejemplo y el mentor, es la persona que acompaña al estudiante en sus diferentes etapas al umbral de la vida.

Duhalde (1999) plantea que: “El acto pedagógico es el que se despliega en el contexto del aula, caracterizada por la relación entre docente, estudiante y conocimientos” (p. 23). Significa, que en la práctica pedagógica la constituye una triada que pareciera ser fácil pero que, requiere del proceso de la motivación para conectar al estudiante con las acciones pedagógicas; sin embargo, la realidad es otra y es el punto de partida para la investigación, pues se ha observado empíricamente en el proceso de la enseñanza y aprendizaje de la matemática, la

falta de entusiasmo, de interés y deseo por desarrollar el razonamiento lógico.

Por otra parte, en el testimonio (Doc.5), se enumeran varias carencias y dificultades en el entorno educativo. Estas incluyen la falta de medios audiovisuales y recursos tecnológicos, como aulas de informática con acceso a Internet. La tecnología y los recursos audiovisuales pueden enriquecer la enseñanza de las matemáticas al proporcionar herramientas interactivas y visuales que facilitan la comprensión de conceptos abstractos. La falta de materiales instruccionales, como reglas, transportadores y tableros con cuadrículas en buen estado, también puede limitar la capacidad de los docentes para enseñar de manera efectiva. Además, refiere que grupos numerosos de estudiantes en una misma aula sugiere la posibilidad de una alta proporción alumno-docente. Esto puede dificultar la atención individualizada y el seguimiento de cada estudiante, lo que podría contribuir a la falta de aprendizaje significativo.

Así mismo, en el marco de aplicabilidad de estos criterios, según los entrevistados, *el teléfono celular se percibe como un elemento distractor que dificulta la adquisición de un aprendizaje significativo* los docentes, consideran que el celular actúa como una distracción que inhibe el desarrollo del interés y la motivación hacia la asignatura. Desde su perspectiva, los dispositivos móviles brindan acceso a juegos, redes sociales y chats con compañeros, lo que conlleva a desviar el interés educativo y formativo, afectando el proceso de enseñanza y aprendizaje [Doc. 3]. Los estudiantes muestran una fuerte preferencia por estar constantemente utilizando sus teléfonos celulares.

En la actualidad, la tecnología ha permeado todos los aspectos de la vida, y se observa cómo los alumnos han desarrollado habilidades sobresalientes en el manejo de computadoras, redes sociales y dispositivos móviles. Esta inmersión en el mundo digital los hace centrarse en ese entorno, limitando su capacidad de ver más allá. Cuando se enfrentan a la materia de matemáticas, que requiere un pensamiento crítico y reflexivo, la dependencia de la tecnología dificulta su capacidad para abordarla de manera efectiva. El uso de la tecnología ha automatizado muchos procesos que antes eran manuales, y es difícil retroceder a los métodos manuales.

Los hallazgos de Grisales (2018) señalan que la enseñanza de las matemáticas ha sido rezagada en la incorporación de estrategias y recursos tecnológicos. La matemática tradicional todavía emplea métodos convencionales y ejercicios descontextualizados que no fomentan la reflexión ni la crítica por parte de los estudiantes sobre la relevancia de los conceptos matemáticos en su educación y vida cotidiana. Esta falta de integración de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas hace que los dispositivos móviles, como los teléfonos celulares, sean más una fuente de distracción que un recurso educativo. Venegas (citado por Grisales) destaca que los estudiantes muestran una mayor motivación cuando los docentes utilizan estrategias respaldadas por la tecnología, y que el uso de la tecnología en la práctica pedagógica tiende a generar resultados más positivos en el aprendizaje de las matemáticas.

Los resultados obtenidos a partir de las entrevistas coinciden con lo que la autora de este estudio ha observado. Es esencial innovar y transformar las estrategias de enseñanza de las matemáticas. No obstante, en las instituciones educativas de Colombia, aún existen limitaciones estructurales relacionadas con la tecnología, el acceso, la utilización de herramientas y la conectividad. También hay carencias en la oferta de programas de formación dirigidos a los profesores para que adquieran las competencias digitales necesarias para facilitar los procesos educativos. Esto se suma a una brecha digital que es más evidente que nunca.

Por lo tanto, es crucial que el MEN tome medidas para abordar la brecha digital y garantizar que todos los niños y jóvenes tengan acceso a la tecnología. Deben definirse estrategias concretas para integrar la tecnología en las instituciones educativas públicas y privadas, especialmente en las áreas desfavorecidas. Este enfoque es esencial si realmente se busca revitalizar y modernizar las prácticas de enseñanza de la matemática. No obstante, para revitalizar estas prácticas también es importante conocer los principios didácticos que sustenta el accionar del docente al enseñar los contenidos del área. Es por ello, que los testimonios de los entrevistados en este aspecto se detallan a continuación:

*Enseño, partiendo de los lineamientos propuestos por el ministerio, para ello se realiza un diagnóstico al comienzo del año escolar y se reestructura la temática a trabajar durante el mismo. De otra parte, siempre buscando que lo que se enseña se apoye en los conocimientos previos del estudiante, haciendo las explicaciones necesarias en cada tema y proponiendo a los estudiantes la toma de apuntes y explicaciones en sus cuadernos. También permitiendo un ambiente de trabajo agradable y participativo. Luego de las explicaciones se proponen actividades que les permitan a los estudiantes mecanizar lo aprendido. También en muchas ocasiones realizo las guías de trabajo de tal forma que el estudiante pueda deducir los conocimientos propuestos; además, se da promueve que los estudiantes se colaboren en las explicaciones. [Doc. 1]*

*Coloco al estudiante en el centro del proceso educativo, tengo en cuenta los saberes previos del alumno, ofrezco acompañamiento pedagógico, tomo en cuenta los ritmos de aprendizaje, realización de prácticas de aula significativas. [Doc. 3]*

Los testimonios proporcionados por los educadores reflejan enfoques pedagógicos que buscan promover un aprendizaje efectivo en el contexto de las matemáticas. El primer testimonio (Doc. 1) indica que el maestro sigue los lineamientos del MEN, lo que implica una base sólida para su enseñanza. Además, se enfatiza la importancia de realizar un diagnóstico al comienzo del año escolar y reestructurar el plan de estudio en consecuencia. Esto sugiere una adaptabilidad a las necesidades y niveles de los estudiantes, lo que es esencial para facilitar un aprendizaje significativo. Estos señalamientos de los informantes clave también destaca la relevancia de vincular el contenido de matemáticas con los conocimientos previos de los estudiantes, lo que se alinea con el principio de Aprendizaje de la matemáticas a través de la comprensión mencionado en los principios propuestos por el National Council of Teachers of Mathematics (2000). Además, se fomenta la toma de apuntes y la participación activa de los estudiantes en un entorno de trabajo agradable y participativo.

Por otro lado, el Doc. 3 enfatiza la importancia de poner al estudiante en el centro del proceso educativo. Aquí, se mencionan aspectos clave como considerar los saberes previos de los alumnos, proporcionar acompañamiento pedagógico y adaptarse a los ritmos de aprendizaje individuales. Además, se hace referencia a

la realización de prácticas de aula significativas, lo que implica una orientación hacia el aprendizaje experiencial y aplicado.

Estas aseveraciones de los informantes indican prácticas pedagógicas que buscan conectar el contenido de matemáticas con la experiencia y el nivel de comprensión de los estudiantes. Se valora la adaptabilidad, la participación activa de los estudiantes y la importancia de comprender y aplicar los conceptos matemáticos en contextos significativos. Estos enfoques pedagógicos son coherentes con los principios propuestos por el National Council of Teachers of Mathematics (2000) y demuestran un esfuerzo por promover un aprendizaje de calidad en matemáticas.

Godino, Betaner y Font (2003), por otro lado, proponen acercar las matemáticas a la vida cotidiana para promover una cultura matemática. En lugar de convertir a los futuros ciudadanos en "matemáticos aficionados", se busca proporcionar una cultura que involucre la interpretación crítica de información y argumentos basados en datos matemáticos, la capacidad de comunicar información matemática cuando sea relevante y la competencia para resolver problemas matemáticos en situaciones cotidianas.

Estas contribuciones teóricas desafían a los profesores y expertos en pedagogía a desarrollar la enseñanza de las matemáticas basada en principios como la actividad práctica y participativa, la promoción de la creatividad y la investigación, la interdisciplinariedad al conectar las matemáticas con otras áreas del currículo y objetivos transversales, y la socialización al relacionar las matemáticas con la realidad cultural a través del trabajo colaborativo.

En respuesta a estos principios didácticos, urge en el seno de la institución educativa métodos innovadores que buscan revitalizar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, otorgándoles un nuevo propósito a partir de un aprendizaje basado en la RP.

**Tabla 4.** Categoría Práctica pedagógica del docente

Categoría	Subcategoría	Código
Práctica pedagógica del docente	Accionar didáctico- metodológico del docente	Enseñanza
		Aprendizaje
		Estrategias didácticas

	Recursos educativos
	Herramientas TIC
	Ejercicios y contexto
	Evaluación de la enseñanza de las matemáticas
Aprendizajes en Postpandemia	Currículo

Fuente: (Villamizar (2023)

### **Subcategoría: Metodología didáctica utilizada en la enseñanza de matemáticas**

El proceso de diseñar una metodología didáctica para la enseñanza de las matemáticas implica una comprensión fundamental. Tradicionalmente, en las clases de matemáticas, el docente suele comenzar presentando una definición específica del contenido a desarrollar. Luego, se procede a explicar el algoritmo que los estudiantes deben seguir para resolver un ejercicio, y se les proporciona una serie de ejercicios similares para que los practiquen hasta que logren asimilarlos adecuadamente. Esta metodología, basada en la memorización y repetición, es una característica del enfoque tradicional que ha predominado en la enseñanza de las matemáticas (Parra citado por Martínez, 2013, p. 25).

Sin embargo, se reconoce que esta aproximación tradicional a menudo fomenta la memorización en lugar de una comprensión profunda de los conceptos matemáticos. Para lograr un aprendizaje más efectivo y reemplazar la memorización con comprensión, es esencial desafiar este esquema tradicional que ha sido la norma en las clases de matemáticas. La expectativa de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se basa en la aplicación consciente de herramientas metodológicas que promuevan una actitud positiva hacia el entorno de las matemáticas y aborden las necesidades de formación específicas de los estudiantes.

Las estrategias utilizadas en el desarrollo de las clases de matemáticas desempeñan un papel crucial en la determinación de cómo se llevará a cabo el proceso de enseñanza. Según Figueroa (2012), este proceso se ve como un conjunto de acciones coordinadas realizadas por el docente para garantizar el éxito del aprendizaje. Esto implica que la enseñanza implica no solo la entrega de contenido, sino también la planificación y ejecución de actividades pedagógicas destinadas a lograr los objetivos de aprendizaje deseados. Tomando como referencia lo expuesto por los autores teóricos, cuando se consultó a entrevistados *¿la metodología didáctica que utiliza para la enseñanza de la matemática fomenta el aprendizaje autónomo y significativo en el estudiante? ¿qué estrategias utilizas? ¿qué recursos didácticos empleas?* emitieron las siguientes opiniones:

*Cuando los recursos son llamativos, los estudiantes desarrollan de muy buen agrado las actividades que se proponen, me gusta mucho utilizar después de terminar algunos temas actividades complementarias que involucran rompecabezas en los cuales deben desarrollar operaciones para poder armarlos; también laberintos que tienen operaciones que son las que guían el camino correcto; o fichas para colorear de acuerdo a un código propuesto y para finalizarlos temas se **realizan ejercicios que involucren la solución de problemas los que se proponen la mayoría de veces acorde al contexto de los estudiantes.** [ Doc. 1]*

*Con la utilización de **guías de aprendizaje se fomenta el aprendizaje autónomo y cada estudiante puede avanzar a su propio ritmo, trabajo en grupo también ayuda es importante esta estrategia para que exista trabajo colaborativo.** [ Doc. 2]*

*No hay recursos, de acuerdo con el tema utilizo las herramientas que pueda desde la parte comunicativa oral hasta la parte corporal [ Doc. 3]*

***Uso de las TIC, secuencias didácticas, aplico estrategias metodológicas para desarrollar nociones específicas, geométricas y desarrollo del pensamiento lógico** [ Doc. 4]*

El análisis de los testimonios proporcionados por los entrevistados revela una serie de enfoques y estrategias en la enseñanza de las matemáticas, así como fortalezas y debilidades en relación con la promoción del aprendizaje autónomo y significativo de los estudiantes. Entre las fortalezas identificadas se encuentra el uso de recursos atractivos, como rompecabezas, laberintos y fichas

para colorear con un código propuesto (Doc. 1). Estos recursos tienen el potencial de involucrar a los estudiantes y hacer que disfruten más de las actividades matemáticas. Además, el trabajo en grupo se menciona como una estrategia valiosa para fomentar la autonomía (Doc. 2). El aprendizaje colaborativo permite que los estudiantes colaboren entre sí y avancen a su propio ritmo, lo que puede promover una mayor independencia en el proceso de aprendizaje. Además, la utilización de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y secuencias didácticas (Doc. 4) destaca el potencial de las herramientas digitales para enriquecer la enseñanza de las matemáticas y permitir un aprendizaje más autodirigido.

Por otro lado, las debilidades incluyen la falta de recursos disponibles para la enseñanza (Doc. 3). Esta limitación puede restringir la variedad de estrategias y enfoques que los docentes pueden emplear en el aula. Además, aunque se menciona la creación de problemas relacionados con el contexto de los estudiantes en un testimonio (Doc. 1), no se profundiza en cómo se aborda esta integración contextual. Podría ser beneficioso explorar cómo se establece una conexión más sólida entre los conceptos matemáticos y las situaciones de la vida real.

En el tercer testimonio (Doc. 3), se destaca la importancia de la comunicación oral y corporal en la enseñanza de las matemáticas. Si bien la comunicación es esencial, la falta de recursos visuales o interactivos podría limitar la comprensión de conceptos matemáticos más abstractos. Además, se señala la importancia de las guías de aprendizaje en la promoción del aprendizaje autónomo (Doc. 2), pero sería valioso comprender mejor cómo se aplican estas guías y cómo se adaptan a las necesidades específicas de los estudiantes.

Sin embargo, cuando se aborda la resolución de problemas como un enfoque de enseñanza y una estrategia de aprendizaje en el contexto de la educación matemática, es esencial considerar varios factores críticos. Estos factores incluyen las estrategias específicas de resolución de problemas que el docente emplea en el proceso de enseñanza, así como los aspectos metacognitivos, emocionales y las creencias tanto de los estudiantes como de los



docentes. Como lo menciona Schoenfeld (1985), omitir la consideración de estos elementos puede generar preocupaciones y desafíos significativos tanto para los educadores como para los alumnos.

A pesar de que la resolución de problemas se concibe como un proceso enriquecedor que permite explorar y disfrutar las matemáticas, fomentando el desarrollo del pensamiento lógico, creativo y divergente, es frecuente observar desmotivación tanto en docentes como en estudiantes. Este sentimiento de inseguridad puede condicionar su enfoque hacia la resolución de problemas, lo que a su vez puede obstaculizar la consecución de aprendizajes significativos en la enseñanza de las matemáticas (Patiño y otros, 2021).

En este contexto, es fundamental que el método utilizado ofrezca una variedad de actividades de enseñanza que permitan a los estudiantes identificar, describir, analizar y resolver problemas de manera efectiva. Estas actividades deben promover la interacción con el entorno, así como la colaboración con compañeros y docentes. Por lo tanto, se enfatiza la importancia de contar con docentes comprometidos que no solo dominen los contenidos disciplinares, sino que también posean la capacidad de diseñar situaciones de aprendizaje abiertas y tareas complejas, adaptadas a los intereses y necesidades de los estudiantes en tiempo real, sin depender exclusivamente de una exposición metódica o un plan de estudios preestablecido.

Para lograr este enfoque pedagógico efectivo, es esencial emplear estrategias de enseñanza pertinentes y contextualizadas que fomenten la innovación en el aula. La adaptabilidad y la capacidad de respuesta a las necesidades cambiantes de los estudiantes son clave para asegurar un aprendizaje significativo y una mayor motivación hacia la resolución de problemas en el contexto de la educación matemática. Sobre la base de lo expuesto, se presenta el código: Estrategias didácticas y Recursos educativos, elementos fundamentales en el proceso de enseñanza y aprendizaje, y su efectiva implementación está respaldada por la investigación educativa. Estos componentes son esenciales para enriquecer la calidad de la educación y promover un aprendizaje significativo. Las estrategias didácticas se refieren a los

métodos y enfoques utilizados por los docentes para facilitar la comprensión y el aprendizaje de los estudiantes.

La elección adecuada de estrategias puede marcar la diferencia en la efectividad de la enseñanza. Según Barrows y Tamblyn (1980), el RP se centra en presentar a los estudiantes situaciones o problemas del mundo real que deben resolver, lo que promueve el pensamiento crítico, la toma de decisiones y la aplicación de conceptos aprendidos. Esta estrategia ha demostrado mejorar la retención del conocimiento y la transferencia de habilidades a situaciones prácticas. Otro enfoque relevante es el aprendizaje colaborativo, que se basa en la interacción entre estudiantes para construir el conocimiento. Johnson y Johnson (1989) argumentan que el aprendizaje colaborativo fomenta habilidades sociales, como la comunicación y la resolución de conflictos, y mejora la motivación y el compromiso de los estudiantes. Además, Bruffee (1995) destaca que el aprendizaje colaborativo promueve la construcción colectiva del conocimiento, lo que lo hace especialmente adecuado para el abordaje de los contenidos matemáticos.

Por su parte, **los recursos educativos**, como libros de texto, tecnología, material audiovisual y recursos en línea desempeñan un papel crucial en el apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos recursos pueden enriquecer las experiencias de aprendizaje y ofrecer múltiples perspectivas sobre un tema. Por ejemplo, la tecnología educativa ha revolucionado la forma en que los estudiantes acceden a la información y participan en actividades de aprendizaje. Según Hattie (2012), el uso de tecnología, cuando se integra de manera efectiva en el plan de estudios, puede tener un impacto positivo en el rendimiento estudiantil. Los recursos educativos también pueden adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje y necesidades individuales de los estudiantes. Gardner (1993) propuso la teoría de las inteligencias múltiples, que sostiene que los estudiantes tienen diferentes habilidades y fortalezas. En este contexto, los docentes pueden seleccionar recursos educativos que aborden estas diversas inteligencias, lo que puede mejorar la participación y el logro de los estudiantes.

En tal sentido, cuando se indagó ¿Qué recursos instruccionales basados en

metodologías didácticas activas emplea Usted para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas? Los informantes señalaron:

*Dependiendo del grado en el que sea la clase, se utilizan muchas **herramientas lúdicas**, ábacos, cubos, tangramas, geoplanos, fichas didácticas que incluyan operaciones y armar rompecabezas o colorear según algún código y en otros temas más avanzados utilizo mucho el software GeoGebra. [Doc.1]*

***Aprendizaje basado en situaciones y problemas**, utilizo ejercicios, herramientas TIC como Educaplay. [Doc.2]*

*Evito la enseñanza abstracta de las matemáticas es decir **uso recursos y ejercicios del contexto**. [Doc.3]*

***Uso recursos TIC**, Colombia aprende, guías y talleres [Doc.4]*

*Me apoyo en el **aprendizaje personalizado, aprendizaje colaborativo, aprendizaje basado en problemas, uso de las TIC, aula invertida**. [Doc.5]*

*Existen muchos recursos didácticos que permiten afianzar los conceptos matemáticos uno de ellos es **GeoGebra**, aunque no todos los estudiantes lo pueden utilizar por la falta de conectividad, al igual que YouTube [Doc.6]*

Es innegable que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) representan elementos cruciales en el proceso de enseñanza y aprendizaje, desempeñando un papel indispensable en la promoción del pensamiento matemático. Estas herramientas tienen la capacidad de despertar el interés y la motivación de los estudiantes hacia la comprensión de los conceptos y objetos relacionados con la disciplina matemática. Además, fomentan interacciones significativas entre docentes, estudiantes y contenidos, fortaleciendo así las actividades de trabajo colaborativo, cooperativo y autónomo que forman parte de una estrategia metodológica respaldada por recursos TIC. Por lo tanto, la forma en que se integren y representen estas herramientas en el entorno educativo es esencial para lograr su utilidad y cumplir con su propósito de mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Estos argumentos permiten dar entrada al código estrategias mediadas con las TIC en época por pandemia COVID-19. Código que se deriva al consultar a los docentes que forman parte del estudio sobre ¿En pandemia por COVID 19 ¿Qué

estrategias innovadoras implemento? En donde estos respondieron:

*En mi caso fue bastante complicado; en el lugar donde laboro, los estudiantes no contaron con los servicios de internet requeridos para el manejo de plataformas. Solo nos comunicamos por medio de llamadas y por mensajes de WhatsApp; en ocasiones debí recurrir a mensajes de texto. En el caso de las llamadas fue necesario imaginar que estaba desarrollando el estudiante y tratar de esta forma darle la orientación requerida. Por WhatsApp, se le enviaron videos de apoyo; cuando era necesaria la explicación se realizó por medio de notas de voz y por medio de fotos en las cuales se iban desarrollando las explicaciones o los ejercicios en los cuales se presentaban dudas. [Doc. 1]*

*En el sector rural la experiencia enriqueció muchos aspectos a través de guías impresas, explicaciones de los ejercicios sobre las guías teniendo en cuenta el modelo postprimaria rural. En cuanto las clases virtuales no fue posible en su totalidad debido a la falta de conectividad y ausencia de señal telefónica en algunos contextos. [Doc. 2]*

*Acorde a la característica teórica de los conceptos matemáticos en su gran medida se desarrolló una enseñanza dirigida a través de guías de aprendizajes [Doc. 3]*

*Las TIC son muy importantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje, se buscaron aplicaciones con herramientas de fácil manejo tanto para la comunicación con la comunidad educativa, así como para la explicación de los conceptos. [Doc. 4]*

*Realizando guías con diversidad de actividades, muchas gráficas y videos para que el estudiante entendiera el tema, se grababan clases y se transmitían por el canal comunal, se realizaron encuentros asíncronos donde el estudiante aprendiera a su propio ritmo. [Doc. 5]*

*Por medio de clases virtuales desarrollando ejercicios de manera práctica. [Doc. 6]*

Durante la pandemia de COVID-19, el cambio de un modelo de enseñanza tradicional a uno mediado por las TIC representó un desafío significativo para los docentes. Los testimonios de los docentes proporcionan una visión de cómo abordaron esta transición y qué estrategias innovadoras implementaron. El primer testimonio (Doc. 1) señala que, en su contexto, la falta de acceso a internet complicó la comunicación con los estudiantes. Optaron por utilizar llamadas telefónicas, mensajes de WhatsApp y, en ocasiones, mensajes de texto para mantenerse en contacto. El docente tuvo que imaginar el progreso de los estudiantes y proporcionar orientación a distancia a través de diversas formas de

comunicación, como videos de apoyo, notas de voz y fotos con explicaciones detalladas.

Anteriormente, se entendía que las matemáticas requerían un enfoque organizado, claro y vinculado a todo el proceso de aprendizaje. Según Mejía-Londoño et al. (2016), se reconocía que este enfoque debía motivar a los estudiantes, permitiéndoles desplegar su máximo potencial y facilitando su acceso a los conceptos matemáticos. Para lograrlo, se entendía que los docentes necesitaban utilizar sus experiencias, conocimientos y reflexiones para enriquecer su enseñanza y facilitar la búsqueda de nuevas oportunidades de aprendizaje e interacción para sus estudiantes. En este contexto, se consideraba esencial que los docentes mantuvieran una actitud activa, participativa y constructiva, ya que tanto los estudiantes como los docentes tenían la capacidad de construir conocimiento.

Además, en el pasado, se reconocía que la actualización permanente de los docentes de secundaria en el campo de las matemáticas era esencial debido a las demandas derivadas del entorno social, personal y profesional. Ahora bien, en pandemia y postpandemia ha quedado en evidencia que el área de matemáticas es necesario superar el enfoque tradicional y convencional en la enseñanza de las matemáticas, tal como lo sugiere Quintanilla (2021). Esto implica el desarrollo de competencias técnicas pedagógicas para abordar las demandas contemporáneas y la responsabilidad de capacitar a los estudiantes en la resolución de problemas relacionados con su contexto educativo, laboral y cotidiano.

De allí, la importancia de manejar una visión de las matemáticas como una disciplina interconectada que permita la generación de aprendizajes en otras materias. Calvo-Cereijo (2019) destaca que esto proyecta la generación de acciones pedagógicas a favor de promover el aprendizaje complejo e integrador de habilidades. Ferrando et al. (2017) subraya la necesidad de involucrar a estudiantes y docentes ante un cambio en la modalidad de enseñanza-aprendizaje.

La llegada de la pandemia de la COVID-19 aceleró esta transición hacia la enseñanza virtual, lo que requiere un enfoque centrado en la motivación del

alumno y su interés por descubrir nuevos conocimientos, como mencionaba Torres (2020). En este contexto, Vijil (2020) afirma que el primer desafío que deben afrontar los docentes es la brecha digital, que implica garantizar que todos los estudiantes tengan acceso a la tecnología. La preparación de los docentes en el uso de herramientas digitales de gestión del aprendizaje y la pedagogía en línea es fundamental en la sociedad contemporánea

En respuesta a los desafíos de la realidad actual, se ha llevado a cabo una redefinición de los entornos y procesos educativos. La modernización de la enseñanza de las matemáticas se presenta como una estrategia oportuna en esta era, con el propósito de acercar a los estudiantes a la comprensión de conceptos y enunciados matemáticos. Esto, a su vez, facilita su adaptación a los nuevos paradigmas educativos. La adopción de estos nuevos enfoques educativos demanda creatividad e innovación por parte de los docentes, quienes deben poseer un sólido conocimiento tanto en el dominio de su materia como en pedagogía.

Estos docentes actúan como diseñadores de recursos didácticos, teniendo en cuenta las habilidades de los estudiantes en el manejo de la tecnología. En este contexto, es relevante señalar que la noción de "nativos digitales" asociada a la generación actual de estudiantes puede resultar excesiva, ya que muchos de ellos son principalmente consumidores de contenidos y redes sociales, requiriendo orientación para utilizar de manera efectiva estas herramientas tecnológicas en su proceso de aprendizaje (Pachas, 2020). La transformación de la enseñanza de las matemáticas se ha vuelto fundamental en el entorno educativo actual. Esto implica la actualización de estrategias pedagógicas para acercar a los estudiantes a los conceptos matemáticos y prepararlos para los nuevos modelos educativos, reconociendo que la habilidad tecnológica no es intrínseca a todos los estudiantes y que necesitan orientación adecuada en su uso.

En atención a lo anterior, la investigación de Villamizar (2023) planteó entre sus interrogantes: *¿la pandemia por COVID 19 impulso un cambio de paradigma de enseñanza de las matemáticas, por qué?*

*Bueno, algunas cosas fueron positivas y deben mantenerse, en mi caso antes de la pandemia no veía la utilidad de algunos recursos como el WhatsApp; en*

*la época postpandemia, estos grupos se utilizaron para fortalecer los procesos de aprendizaje, en ellos se colgaban guías, tareas, orientaciones y las familias vieron estos grupos como una herramienta que apoyaba a sus hijos. [Doc.1]*

*Si, la matemática es una ciencia que evoluciona y con el uso de herramientas digitales permite fortalecer el aprendizaje, el uso de estas herramientas de teléfonos móviles de cierta manera ha generado avances en el aprendizaje de las matemáticas. [Doc.2]*

*Hubo un cambio en el uso de herramientas como las TIC que ayudan a fortalecer el aprendizaje de los estudiantes. [Doc.3]*

*No, seguimos con el tablero y cuadernos pues no hay herramientas tecnológicas en las instituciones educativas. [Doc.4]*

*Si, anteriormente se enseñaba de una forma tradicional, hoy día se priorizan los contenidos a enseñar, se utilizan las TIC en donde existen diversidad de juegos, actividades didácticas que ayudan a los estudiantes a construir su aprendizaje, observar videos y poder trabajar el aprendizaje basado en problemas. [Doc.5]*

La pandemia de COVID-19 ha tenido un impacto significativo en la enseñanza de las matemáticas, y se pueden observar aspectos positivos y negativos en los hallazgos presentados. Entre los aspectos positivos:

1. *Uso de Herramientas Digitales:* En varios de los testimonios, se destaca el uso de herramientas digitales como WhatsApp y otras tecnologías móviles para fortalecer el proceso de aprendizaje. Estos recursos se volvieron esenciales durante la pandemia para compartir guías, tareas y orientaciones. Esto representa un avance en la incorporación de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas y puede ser beneficioso para el aprendizaje a largo plazo.

2. *Evolución de la Enseñanza:* Se reconoce que la matemática es una disciplina que evoluciona, y el uso de herramientas digitales puede contribuir al fortalecimiento del aprendizaje. Esto sugiere que la pandemia impulsó un cambio en la percepción de cómo se pueden utilizar las tecnologías para mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos.

3. *Priorización del Contenido:* Se menciona que, debido a la pandemia, se ha priorizado el contenido a enseñar. Esto puede interpretarse como un enfoque más centrado en los conceptos clave, lo que puede ser beneficioso para garantizar que los estudiantes adquieran una comprensión sólida de las matemáticas

fundamentales.

4. *Aprendizaje Basado en Problemas*: Algunos testimonios indican que se han utilizado las TIC para implementar el aprendizaje basado en problemas. Esto implica una metodología más activa y participativa que puede ayudar a los estudiantes a construir su propio conocimiento y aplicar conceptos matemáticos en situaciones prácticas.

Ahora bien, los planteamientos de los docentes entrevistados también ilustran una serie de situaciones negativas en la institución educativa para el abordaje de los contenidos matemáticos:

1. *Brecha Tecnológica*: Uno de los testimonios menciona que no se utilizaron herramientas tecnológicas debido a la falta de acceso en las instituciones educativas. Esto resalta una brecha tecnológica que puede limitar el acceso de algunos estudiantes a recursos digitales y a las ventajas que ofrecen en el aprendizaje de las matemáticas. A pesar de los avances mencionados, algunos testimonios indican que todavía se utilizan métodos tradicionales, como pizarras y cuadernos, debido a la falta de herramientas tecnológicas. Esto sugiere que no todos los estudiantes han experimentado una transición significativa hacia un enfoque más tecnológico en la enseñanza de las matemáticas. La pandemia de COVID-19 ciertamente ha impulsado un cambio en la enseñanza de las matemáticas, con un mayor énfasis en el uso de herramientas digitales, la priorización del contenido y enfoques más activos. Sin embargo, la brecha tecnológica y la resistencia al cambio tecnológico en algunas instituciones educativas representan desafíos que deben abordarse para garantizar que todos los estudiantes tengan acceso a una educación matemática de calidad.

Por otra parte, se tiene lo referido al código **Ejercicios basados en el contexto**.

El contexto cobra una relevancia significativa, ya que cuando un estudiante es capaz de relacionar sus conocimientos previos y emplear elementos de su propio entorno para analizar una afirmación, aumenta la probabilidad de que alcance un aprendizaje significativo. Este tipo de aprendizaje se desarrolla a



través de un proceso que implica comparar lo que ya han aprendido con lo que están observando en el presente, transformando así sus experiencias personales en conocimiento científico. En esencia, los estudiantes comienzan su aprendizaje partiendo de su propia realidad vivida, lo que les permite construir activamente conocimiento. Este sentido, se presentan los testimonios que guardan vinculación con lo expuesto:

*Cuando pensamos **en problemas matemáticos en la vida diaria, nos damos cuenta de que se aplican en muchas situaciones comunes.** Por ejemplo, cuando estamos cocinando, usamos fracciones para seguir recetas, como cuando hacemos pasteles o pizzas para celebrar cumpleaños. También encontramos números enteros útiles cuando necesitamos saber la ubicación o hacer desplazamientos en diferentes direcciones. Y si pensamos en cuestiones geográficas, como valles, montañas y altitudes, las matemáticas también juegan un papel importante. Incluso en la historia, cuando hablamos de fechas antes o después de Cristo y personajes históricos, las matemáticas pueden ayudarnos a entender mejor esos conceptos. [Doc. 1]*

*En la enseñanza de matemáticas, a veces los problemas son como rompecabezas. Algunos son simples, como sumar o restar números, como cuando pagas en una tienda. Pero otros pueden ser más complicados, con varias operaciones juntas, como cuando resuelves problemas de álgebra. Lo interesante es que tratamos de relacionar las matemáticas con la vida real. Por ejemplo, cuando hablamos de números enteros, eso puede ser como manejar tu dinero. Si depositas dinero en el banco, estás aumentando tus fondos, y eso es algo bueno. Pero si retiras dinero y lo gastas, eso significa que estás disminuyendo tu dinero, y eso podría verse como algo negativo. Así que, tratamos de conectar las matemáticas con situaciones cotidianas para que los estudiantes puedan entender mejor y aplicar lo que aprenden en su vida diaria. [Doc. 4]*

En conjunto, estos testimonios subrayan que las matemáticas no son solo un conjunto abstracto de conceptos, sino una herramienta práctica que se aplica en diversas situaciones de la vida cotidiana. Esta conexión entre las matemáticas y la realidad puede aumentar la comprensión y la relevancia de las matemáticas para los estudiantes, lo que puede motivar un aprendizaje más significativo y la aplicación efectiva de las habilidades matemáticas en su vida diaria. Como se ha mencionado, los informantes clave utilizan hechos de la realidad para plantear cada problema. Estos problemas se relacionan con situaciones de la vida diaria, permitiendo a los estudiantes responder de manera más efectiva a cada problema que se les plantea.

Estas evidencias se fundamentan en los lineamientos curriculares de

matemáticas en la educación secundaria básica en Colombia (MEN, 1998) en donde se subraya la importancia de relacionar los contenidos de aprendizaje con la experiencia cotidiana de los estudiantes. Esto implica presentar y enseñar las matemáticas en el contexto de situaciones problemáticas e intercambio de puntos de vista. Este enfoque integral considera tres aspectos clave para organizar el currículo de manera coherente: los procesos generales, los conocimientos básicos y el contexto. En particular, el contexto se refiere a los entornos que rodean a los estudiantes y dan significado a las matemáticas que están aprendiendo. Esto incluye factores como las condiciones sociales y culturales, las interacciones, los intereses, las creencias y las condiciones económicas de la comunidad en la que se desarrolla la educación. Se reconoce que el contexto desempeña un papel fundamental en la formación de conceptos matemáticos.

Diferentes autores han destacado la relevancia del entorno en la enseñanza de las matemáticas. Por ejemplo, Freudenthal (1981, 1983), citado por Rico (1995), señaló que las matemáticas surgen de fenómenos reales y que los conceptos matemáticos se desarrollan a partir de la interacción con el entorno. Además, D'Ambrosio (1996) planteó la idea de que las matemáticas están presentes en todas las culturas y en la naturaleza misma. En este contexto, se hace referencia a la noción de "contexto matemático", que implica los diversos ambientes que rodean al estudiante y están relacionados con las matemáticas. Estos contextos pueden abordar aspectos numéricos, geométricos, algebraicos, estadísticos y otros, dependiendo de los contenidos matemáticos que se estén explorando.

En este punto, es importante, destacar que el uso efectivo del contexto en el proceso de enseñanza requiere una continua intervención por parte del docente. Este proceso implica modificar y enriquecer el contexto para que los estudiantes puedan aprender de manera significativa. Las intervenciones del docente generan preguntas y situaciones interesantes que están relacionadas con la vida cotidiana de los estudiantes, lo que les da un propósito y significado a las matemáticas. Estas situaciones problemáticas pueden originarse en diversos contextos, como la vida cotidiana, las matemáticas y otras disciplinas.

El diseño de una situación problemática debe ser cuidadoso, ya que no solo debe involucrar emocionalmente al estudiante, sino también desencadenar procesos de aprendizaje específicos. Estas situaciones problemáticas crean un ambiente de aprendizaje único que puede estar influenciado por las características del contexto en el que se desarrollan. El papel del docente en este enfoque es promover un proceso de enseñanza integral que considere al estudiante desde una perspectiva humanista. Esto implica fomentar la comunicación y la interacción entre los estudiantes, así como con su entorno familiar y social.

La familiarización del estudiante con su entorno y la adquisición de nuevos conocimientos se facilitan al relacionar las matemáticas con su experiencia y su entorno. Sin embargo, la implementación efectiva de esta enseñanza contextualizada a veces se ve obstaculizada por la falta de preparación de los docentes, la carencia de recursos como laboratorios o material manipulable, y la falta de ambientes propicios para el aprendizaje. Muchas veces, las clases se limitan a las aulas, sin conexión con la naturaleza y el entorno. Los docentes son alentados a diseñar nuevos ambientes de aprendizaje, lo que motiva a los estudiantes y les permite descubrir las conexiones entre las matemáticas abstractas y el mundo real. En esta enseñanza contextualizada, el contexto influye en todas las etapas del aprendizaje de las matemáticas, no solo en la aplicación de los conocimientos, sino también en la exploración y el desarrollo de nuevas comprensiones matemáticas por parte de los estudiantes.

Finalmente, en esta subcategoría se hace alusión al código **Evaluación de los aprendizajes**. La evaluación en el área de matemáticas en el contexto actual ha experimentado cambios significativos. Uno de los cambios más destacados es el enfoque en el desarrollo de habilidades y competencias matemáticas en lugar de simplemente medir la memorización de fórmulas y procedimientos. Esto refleja la comprensión de que los estudiantes deben ser capaces de aplicar sus conocimientos matemáticos en situaciones del mundo real y no simplemente repetir información.

En relación con lo planteado, hoy es necesario el fortalecimiento de las habilidades relacionadas con el desarrollo del pensamiento lógico y la resolución

de problemas, dado que en el contexto de pandemia por el COVID-19, la matemática ha adquirido una gran significancia “en la discusión global procurando documentar lo que hacemos, lo que aprendemos diario y lo que quisiéramos predecir” (Mercado, 2020, p.7). Por tanto, es indispensable el abordaje de los conceptos y objetos matemáticos de manera interconectada con las diversas asignaturas que componen el currículo o plan de estudios de básica en pro de favorecer un aprendizaje holístico e integrador orientado al desarrollo de las competencias humanas y específicas que requiere el ciudadano contemporáneo. Es por estas significaciones que los informantes clave señalaron:

*La evaluación se realiza en todo momento, desde el momento de iniciar la clase y durante el proceso de esta. Se evalúa la participación de cada estudiante, se les da la oportunidad para que realicen ejercicios en el tablero, se observa el trabajo que realizan en sus cuadernos; por otra parte, se realizan quiz y pruebas escritas durante el desarrollo de los temas y al terminar los mismos. También se le da la oportunidad de que se autoevalúe con base en rubricas las cuales contienen los indicadores de logros de los temas vistos. [Doc.1]*

*Se realiza una evaluación integral de los estudiantes, teniendo en cuenta varios aspectos de su desempeño. Se observa cómo participan en clase, si entregan sus tareas y cómo interactúan haciendo preguntas o planteando dudas. Además, se evalúa su rendimiento en pruebas y actividades lúdicas. [Doc.2]*

*Para evaluar los conceptos matemáticos, se usa un enfoque variado. En la parte procedimental, los estudiantes son evaluados a través de talleres propuestos en clase. En cuanto a la evaluación cognitiva, se aplican pruebas para medir su comprensión de los conceptos. Además, se presta atención a la actitud de los estudiantes en clase, observando su participación activa. [Doc.3]*

*Empleo diversas técnicas pedagógicas para enseñar matemáticas. Fomento el trabajo colaborativo entre los estudiantes, planteo situaciones problemáticas relacionadas con su entorno, utilizo gráficos para facilitar la comprensión de los problemas y recorro a material didáctico. También promuevo la investigación de diferentes enfoques para la resolución de problemas y organizo sesiones plenarias para que los estudiantes compartan sus resultados. [Doc.4]*

La investigadora coincide con los testimonios de los entrevistados al señalar que la evaluación en el área de matemáticas es una parte fundamental del

proceso educativo y va mucho más allá de simplemente asignar calificaciones a los estudiantes. Es un proceso que tiene como objetivo principal mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. A menudo, se comete el error de ver la evaluación como una actividad aislada que se realiza al final de un período escolar para decidir si un estudiante avanza al siguiente nivel de estudios. Sin embargo, la evaluación debería ser vista como una herramienta continua que se utiliza para comprender, regular y mejorar la situación de enseñanza y aprendizaje.

En lugar de basarse únicamente en la memoria o en la intuición, los docentes deben recopilar evidencias documentadas de los resultados de aprendizaje de los estudiantes a lo largo del tiempo. Esto implica observar su desempeño en el aula, sus participaciones, sus dudas, y sus logros. La evaluación no se trata solo de asignar calificaciones, sino de comprender en qué medida los estudiantes han logrado comprender y aplicar conceptos matemáticos. Es importante destacar que la responsabilidad de los resultados no recae únicamente en los estudiantes. Si bien es cierto que existen diversos factores que pueden afectar el desempeño de los estudiantes, los docentes también deben reflexionar sobre su propia práctica. Esto implica cuestionar su metodología, los recursos que utilizan, la comunicación con los estudiantes y la planificación curricular. La evaluación debe servir como una herramienta de retroalimentación para los docentes, permitiéndoles realizar ajustes oportunos en su enseñanza.

### **Subcategoría aprendizajes en postpandemia**

La subcategoría "aprendizajes en postpandemia" hace referencia a un conjunto de experiencias, procesos y resultados de aprendizaje en el área de matemáticas que se han producido en el período posterior a la pandemia de COVID-19. Esta subcategoría se enfoca en comprender cómo la educación y los procesos de enseñanza-aprendizaje de la disciplina han evolucionado y se han adaptado en un contexto en el que las restricciones y cambios impuestos por la pandemia han tenido un impacto significativo en la forma en que las personas

aprenden y enseñan.

En el contexto de esta subcategoría es importante examinar cómo las instituciones educativas, los docentes y los estudiantes han respondido a los desafíos planteados en la enseñanza y aprendizaje posterior a la pandemia. Esto incluye la transición hacia modalidades de enseñanza en línea o híbridas, la implementación de tecnología educativa, la adaptación de planes de estudio y la búsqueda de enfoques pedagógicos efectivos en un entorno social marcado por la incertidumbre y los cambios rápidos. Se espera que estos métodos de instrucción sigan desempeñando un papel importante en la reformulación de la educación matemática, lo que requiere estrategias de enseñanza efectivas, capacitación de docentes en tecnología educativa y la disponibilidad de recursos digitales y herramientas para optimizar el aprendizaje matemático significativo y el desarrollo de habilidades del siglo XXI.

Ahora bien, cuando se consultó a los entrevistados *¿Qué piensa Usted sobre los actuales aprendizajes de los estudiantes en el área de matemática ahora en postpandemia?*, estos respondieron:

*Los estudiantes llegaron demasiado rezagados, este año en mi caso debí ajustar los contenidos para el año y el atraso es en algunos grados de más de un año escolar. Durante el año 2022 se trataron de nivelar, pero aún no fue posible conseguir esta nivelación, creo que puede demorarse unos dos años más llegar a los niveles de aprendizaje que tenían los estudiantes antes de la pandemia. [Doc. 1]*

*Se debe priorizar los aprendizajes que sean más adecuados a los contextos de los estudiantes, aplicados a situaciones reales que las puedan evidenciar y que sean aprendizajes útiles. [Doc. 2]*

*Desarrollar repasos de los contenidos trabajados durante pandemia y retomar la ejercitación y práctica. [Doc. 3]*

*El aprendizaje dependerá del interés del estudiante, su atención, compromiso y responsabilidad. [Doc. 4]*

*Los conocimientos en el área de matemáticas por parte de los estudiantes son muy deficientes, se deben repetir temas que ya se habían visto, se les dificulta analizar, resolver operaciones básicas, no saben ni las tablas de multiplicar lo que dificulta la comprensión de la*

*asignatura. [Doc. 5]*

*Ha sido muy difícil encauzar nuevamente al estudiante, pero es el momento de llevarlos nuevamente al proceso. [Doc. 6]*

Los testimonios presentados reflejan la preocupante situación de rezago académico que muchos estudiantes enfrentan en Colombia como consecuencia de la pandemia de COVID-19. Esta realidad es una preocupación compartida por educadores y autoridades educativas en todo el país. Docentes han tenido que hacer ajustes significativos en el contenido del currículo escolar para abordar este atraso. La adaptación del contenido curricular es una medida necesaria para enfrentar esta situación. Es crucial priorizar aquellos aprendizajes que sean más pertinentes para los contextos de los estudiantes y que puedan aplicarse a situaciones cotidianas. Colombia es un país diverso en términos de realidades regionales y socioeconómicas, por lo que los contenidos deben ser relevantes y accesibles para todos los estudiantes, independientemente de su ubicación geográfica o situación socioeconómica.

La necesidad de repasar y reforzar los contenidos trabajados durante la pandemia es una estrategia efectiva para ayudar a los estudiantes a recuperar su nivel de aprendizaje. Sin embargo, se debe reconocer que el proceso de aprendizaje también depende en gran medida del interés y la motivación de los estudiantes. En este sentido, los docentes juegan un papel fundamental en la creación de un entorno de aprendizaje estimulante y en el fomento del compromiso y la responsabilidad de los estudiantes. Uno de los desafíos más destacados es la deficiencia en los conocimientos matemáticos de los estudiantes. La falta de comprensión de conceptos básicos y la dificultad para realizar operaciones elementales, como las tablas de multiplicar, representan un obstáculo significativo en la enseñanza de las matemáticas. Esto subraya la importancia de diseñar estrategias pedagógicas efectivas que aborden estas carencias desde una etapa temprana de la educación.

Por otra parte, cuando se indaga la opinión de los informantes en cuanto al **currículo** que orienta la enseñanza y aprendizaje de la matemática, estos manifestaron:

*Considero que el currículo debe repensarse en cada institución educativa, mirando los perfiles de estudiantes al egresar, para que cada uno de ellos pueda ser competentes en sus lugares de formación; todo esto sin quitarle las posibilidades a los estudiantes que por diversos motivos no quieren quedarse en sus lugares de origen. Podría acordarse en cada institución en conjunto con la comunidad educativa priorizando la temática. [ Doc.1]*

*El conjunto de estándares lleva al desarrollo de competencias, las cuales se desarrollan de manera gradual con el fin de superar los niveles de complejidad a lo largo del proceso formativo. Esta bien diseñado el currículo, pero es difícil cumplirlo al 100% porque hay mucha apatía en el estudiante e irresponsabilidad. [ Doc.5]*

Los testimonios presentados plantean dos perspectivas interesantes sobre la educación y el currículo en Colombia. En lugar, se destaca la importancia de repensar el currículo en cada institución educativa, teniendo en cuenta los perfiles de los estudiantes al egresar. Esto sugiere un enfoque más personalizado y centrado en las necesidades y aspiraciones individuales de los estudiantes. Además, se menciona la importancia de involucrar a la comunidad educativa en la toma de decisiones sobre la temática prioritaria, lo que refleja un enfoque participativo y colaborativo en la planificación curricular. Se reconoce que el currículo está bien diseñado en términos de estándares y competencias. Sin embargo, se señala un desafío importante relacionado con la apatía y la irresponsabilidad de algunos estudiantes. Esto destaca la importancia de no solo diseñar un currículo efectivo, sino también de abordar las barreras emocionales y motivacionales que pueden obstaculizar el proceso de aprendizaje. Es crucial encontrar estrategias pedagógicas que estimulen el interés y la responsabilidad de los estudiantes en su propio proceso educativo.

Aquí en este punto, es de mencionar, que el currículo nacional para la educación básica en Colombia abarca una serie de áreas de estudio cruciales, y entre ellas se encuentra un enfoque significativo en las matemáticas. El propósito fundamental de la enseñanza de las matemáticas en este contexto es brindar a los estudiantes una comprensión sólida de los conceptos matemáticos y cultivar habilidades esenciales de resolución de problemas.



En las aulas colombianas, los maestros emplean diversas estrategias pedagógicas para garantizar que el aprendizaje de las matemáticas sea una experiencia estimulante y significativa. Una de las prácticas destacadas consiste en involucrar a los estudiantes en la resolución de problemas que tengan relevancia en su entorno y contexto cotidiano. Esta aproximación no solo fomenta un aprendizaje más motivado, sino que también demuestra cómo las matemáticas son aplicables en la vida diaria, lo que les proporciona un sentido de utilidad y pertinencia.

Una característica importante del currículo actual es la promoción de la integración de tecnologías digitales en el proceso educativo. Esto implica que los estudiantes tienen la oportunidad de utilizar herramientas y recursos tecnológicos para fortalecer su comprensión de los conceptos matemáticos. Además de mejorar la eficacia del aprendizaje, esta integración también les permite adquirir habilidades digitales esenciales para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

Es relevante destacar que, aunque el currículo establece un marco general para la enseñanza de las matemáticas, los maestros tienen la flexibilidad para adaptar su enfoque y metodologías según las necesidades individuales de sus estudiantes y el contexto particular de sus aulas. Esto garantiza que la educación en matemáticas sea inclusiva y personalizada, permitiendo que cada estudiante alcance su máximo potencial en esta materia fundamental.

Otro punto de interés es que el MEN ha establecido la autonomía curricular como parte integral de la Ley 115 General de Educación (MEN, 1994). Según esta legislación, cada institución educativa tiene la facultad de diseñar y desarrollar su propio Proyecto Educativo Institucional (PEI) y, en consecuencia, adaptar sus planes de estudio de acuerdo con las particularidades de su entorno. Como resultado, se generan múltiples enfoques y enfoques curriculares en el área de matemáticas en las instituciones educativas.

En este contexto de autonomía curricular, se hace necesario analizar y comprender la diversidad que caracteriza a los documentos de planificación curricular en Colombia, específicamente en lo que respecta a las matemáticas. Con el propósito de llevar a cabo este análisis, se ha desarrollado un marco

conceptual curricular que identifica cinco atributos clave para caracterizar esta diversidad. Estos atributos son:

*Tratamiento Didáctico de los Temas:* Cada institución educativa aborda los temas matemáticos de manera particular en su plan de área. La forma en que se presentan se enseña y se relacionan entre sí puede variar significativamente.

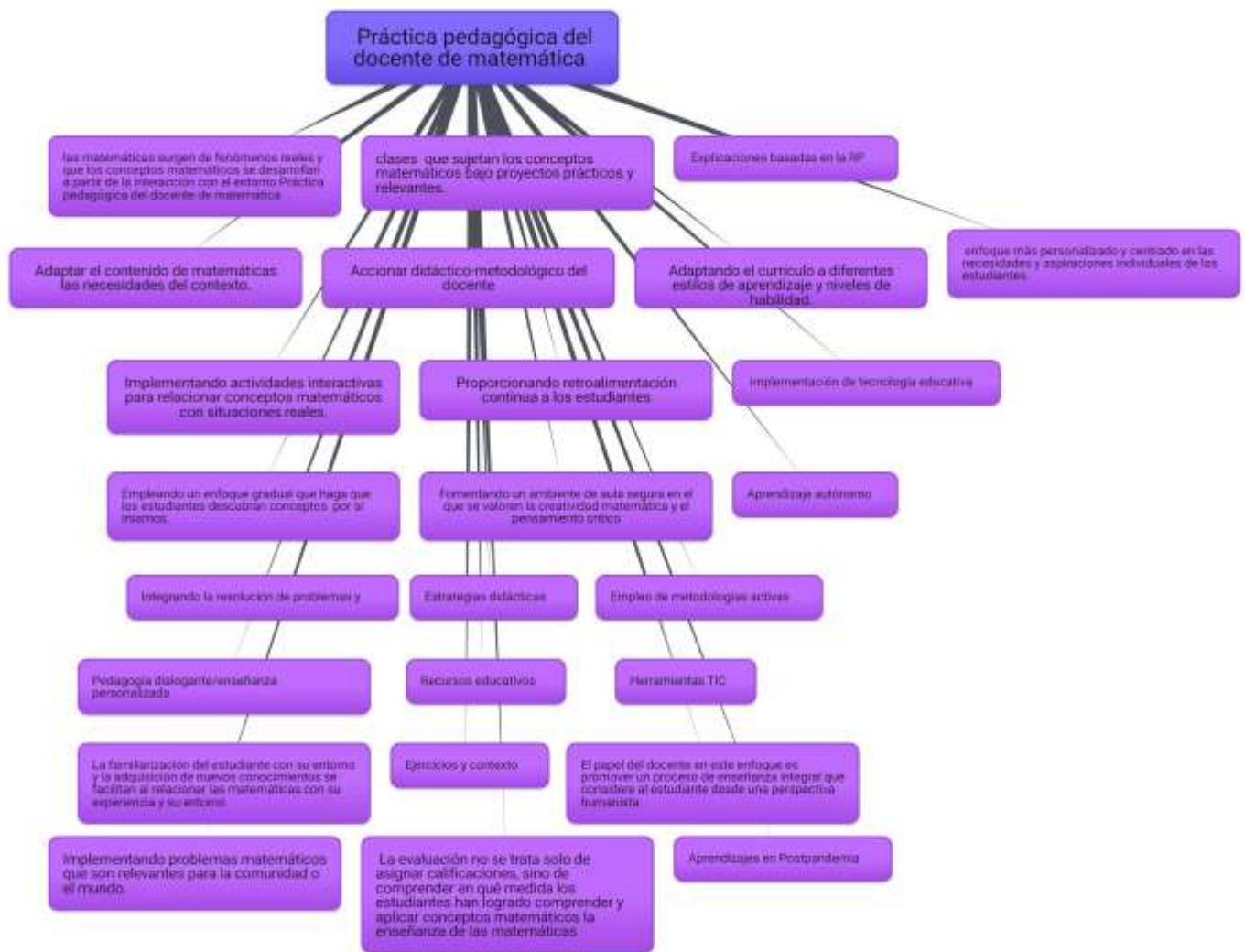
*Alineación con Estándares:* Se evalúa en qué medida los planes de área se alinean con los estándares curriculares nacionales establecidos por el MEN. Esta alineación es fundamental para garantizar la coherencia en la educación matemática.

*Nivel de Concreción de los Temas:* Se analiza el grado de detalle y profundidad con el que se tratan los temas matemáticos en los planes de área.

Algunos pueden ser más específicos y detallados, mientras que otros pueden ser más generales. *Cubrimiento de los Temas:* Se examina la extensión y la amplitud de los temas matemáticos que se abordan en los planes de área. Esto implica determinar qué aspectos se priorizan y cuáles pueden recibir menos atención.

*Coherencia:* Se evalúa la coherencia interna de los planes de área en términos de cómo se estructuran y se relacionan los contenidos matemáticos. Una mayor coherencia contribuye a una comprensión más sólida y conectada de las matemáticas.

En esencia, la autonomía curricular en Colombia ha dado lugar a una diversidad notable en la planificación curricular del área de matemáticas en las instituciones educativas. Esta diversidad puede ser analizada a través de los atributos mencionados, lo que permite comprender cómo se interpretan y se adaptan los referentes curriculares nacionales en el contexto de los estudiantes y las escuelas.



Fuente. Villamizar (2023)

### Visión Global de Hallazgos

El presente apartado, representa un reflexionar del proceso de análisis inductivo realizado, el cual para Strauss y Corbin (2002), se realiza con el propósito de desarrollar un nivel complementario de contrastación de los elementos resultantes del análisis realizado en apartados anteriores, donde destacaron los componentes desde donde se fundamentan las categorías emergentes, junto con las derivaciones descriptivas relacionadas con el enfoque de la RP para una aprendizaje significativo de las matemáticas en la educación básica colombiana, para de esta manera, ofrecer una visión integral sobre todas

las derivaciones obtenidas con base en los objetivos de investigación formulados. Desde esta perspectiva, vale la pena hacer mención de los supuestos iniciales de investigación donde surgieron las visiones que posee el docente de la Institución educativa Alonso Carvajal sobre la resolución de problemas como enfoque pedagógico para el abordaje de los contenidos matemáticos en situaciones adversas. se resalta la importancia de la Resolución de Problemas (RP) como un enfoque pedagógico fundamental en la enseñanza de las matemáticas. Esto implica que los problemas matemáticos no deben considerarse ejercicios aislados, sino que constituyen el núcleo del aprendizaje matemático. Los docentes que reconocen esta perspectiva tienden a incorporar problemas como parte integral de sus lecciones y actividades de aprendizaje.

La RP va más allá de la simple aplicación de fórmulas y procedimientos; implica razonamiento, creatividad y la capacidad de aplicar conceptos matemáticos en situaciones nuevas y desafiantes. Esta habilidad se aborda en todos los niveles educativos y debe aplicarse en la vida cotidiana de las personas, en el ámbito laboral y en la resolución de problemas en diversos contextos.

Se presentan diversos enfoques y modelos para abordar la RP, como los propuestos por Polya, Mason y Alan-Schoenfeld. Cada uno de estos enfoques enfatiza diferentes aspectos de la resolución de problemas, pero todos comparten la importancia de desarrollar habilidades de pensamiento crítico, autonomía y creatividad en los estudiantes. La RP no se limita al ámbito matemático; se aplica en una amplia gama de situaciones de la vida real, desde la toma de decisiones en el trabajo hasta la resolución de conflictos personales. Además, este enfoque pedagógico promueve la autonomía del aprendizaje y la colaboración, preparando a los estudiantes para abordar desafíos de manera efectiva y contribuir a una sociedad más informada y preparada para enfrentar problemas y oportunidades.

En el contexto colombiano, la RP en matemáticas se relaciona con las evaluaciones internacionales, como PISA, que evalúa las competencias de los estudiantes en la resolución de problemas y proporciona datos valiosos para mejorar la educación. También se destaca la importancia de la resolución de problemas contextualizados en la enseñanza de las matemáticas.

Ahora bien, en cuanto a la categoría práctica del docente. Los testimonios de los docentes proporcionan una visión integral de la praxis pedagógica en la enseñanza de las matemáticas en la institución educativa Alonso Carvajal Peralta. Se destacan varios puntos clave:

**Importancia de la praxis pedagógica integral:** Los docentes reconocen que la enseñanza de las matemáticas implica una combinación de elementos, incluyendo la comprensión de conceptos, la planificación didáctica, la práctica constante y la adaptación al contexto. Se enfatiza que tanto el esfuerzo del docente como el compromiso del estudiante son fundamentales para el éxito del proceso de aprendizaje.

**Propósito más allá de los conceptos abstractos:** La enseñanza de las matemáticas va más allá de la mera transmisión de conceptos abstractos. Los docentes subrayan la importancia de desarrollar la capacidad lógica de los estudiantes y conectar los aprendizajes con situaciones de la vida cotidiana y avances tecnológicos. Esto destaca el papel esencial de las matemáticas como herramienta para resolver problemas del mundo real.

**Énfasis en la reflexión y el razonamiento numérico:** Los docentes reconocen que su praxis debe ser reflexiva y analítica, fomentando el razonamiento numérico en los estudiantes. No se trata solo de transmitir información, sino de guiar a los estudiantes hacia un pensamiento crítico y lógico en el contexto de las matemáticas.

**Desarrollo de competencias específicas:** La praxis docente se orienta hacia el desarrollo de competencias específicas en el área de las matemáticas. Esto implica capacitar a los estudiantes para adquirir habilidades y destrezas que les sean útiles en su vida académica y más allá.

**Desafíos en la praxis pedagógica:** Los docentes identifican desafíos en su praxis, como la falta de motivación de algunos estudiantes, la necesidad de adaptarse a la diversidad de habilidades y estilos de aprendizaje, la falta de recursos tecnológicos y materiales instruccionales adecuados, así como la influencia de factores económicos y la brecha de aprendizaje exacerbada por la pandemia.

Colaboración entre actores educativos: Se destaca la importancia de la colaboración entre estudiantes, padres de familia y docentes en el proceso educativo. Cuando estos actores trabajan en conjunto y están alineados en sus esfuerzos, los resultados son más satisfactorios.

Se infiere que la praxis pedagógica en la enseñanza de las matemáticas es un proceso complejo que requiere planificación, reflexión y adaptación continua. Los docentes reconocen la importancia de desarrollar habilidades cognitivas y lógicas en los estudiantes, así como de conectar los aprendizajes con la vida cotidiana. Sin embargo, también enfrentan desafíos, como la falta de motivación y recursos, que pueden impactar en la efectividad de su enseñanza.

En este contexto, se hace imperativo explorar enfoques teóricos que arrojen luz sobre el proceso educativo, y específicamente, en lo que respecta a la resolución de problemas matemáticos. El objetivo es que los estudiantes no solo adquieran esta habilidad, sino que también la apliquen de manera directa o indirecta en sus vidas sociales, laborales y profesionales.

Desde esta perspectiva, la enseñanza de la matemática, en particular la resolución de problemas está intrínsecamente relacionada con un proceso mental profundo. Gaulin (2001) sostiene que este proceso implica reflexión, análisis, indagación y resolución con el fin de encontrar soluciones, lo que fomenta el procesamiento de información en los estudiantes. El objetivo es promover la reflexión, el razonamiento crítico y una forma de pensamiento que trascienda más allá del aula de clases.

Coronel y Curotto (2008) respaldan esta perspectiva al afirmar que la resolución de problemas, desde una perspectiva educativa, impulsa el aprendizaje activo y permite que los estudiantes se conviertan en constructores de su propio conocimiento, vinculándolo con la realidad social que les rodea. Esto implica la generación de nuevo conocimiento, el desarrollo de criterios de discernimiento y la promoción de la creatividad. En consecuencia, la enseñanza se convierte en una plataforma para activar funciones mentales y ejecutivas que facilitan la adopción de estrategias de resolución de problemas.

Este enfoque pedagógico, y la didáctica asociada a él, promueve el

desarrollo de competencias integrales en los estudiantes. Les permite ajustar sus habilidades intelectuales al proceso reflexivo de elaborar posibles soluciones, como la formulación de hipótesis, la confrontación, la crítica, la argumentación y la comprensión en la comunicación de ideas. Esto resalta la importancia de la labor pedagógica que combina diversos elementos didácticos para capacitar a los estudiantes en la resolución de problemas, tanto en el ámbito matemático como en situaciones de la vida cotidiana.

La resolución de problemas, como estrategia pedagógica, también potencia el desarrollo del pensamiento lógico y el razonamiento deductivo en los estudiantes. Al enfrentar problemas matemáticos, los alumnos deben analizar información, identificar patrones, formular hipótesis y diseñar estrategias para encontrar soluciones efectivas. Este proceso de pensamiento crítico promueve la comprensión profunda de los conceptos matemáticos y fortalece las habilidades de resolución de problemas en el mundo real. Además, la resolución de problemas fomenta la creatividad al permitir a los estudiantes explorar múltiples enfoques y soluciones, lo que estimula su pensamiento divergente y la generación de ideas originales.

En última instancia, la resolución de problemas en matemáticas no solo se traduce en un aprendizaje activo y participativo, sino que también brinda a los estudiantes un sentido de logro y empoderamiento. A través de la superación de desafíos matemáticos, los estudiantes se vuelven más autónomos y seguros en sus habilidades. Este enfoque pedagógico les ayuda a comprender la relevancia y la aplicabilidad de las matemáticas en su vida diaria y en el mundo real, lo que aumenta su motivación intrínseca para aprender y profundizar en esta disciplina fundamental.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alanís, A. (2004) El saber hacer en la profesión docente. México: Trillas.
- Alssina, A. y Domingo, M. (2007) Cómo aumentar la motivación para aprender matemáticas. SUMA 56, pp 23-31. Revista en Línea. Disponible: <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2017/08/DOC1-motivacion.pdf>
- Aparicio, G. (2012) La motivación en el aula de matemática a través de las Tic. Tesis no publicada. Universidad de Almería. Documento en Línea. Disponible: [http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/1990/8\\_74.pdf?sequence=1](http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/1990/8_74.pdf?sequence=1)
- Armas, M. (2007). Estrategias E Intervención Ante Problemas De Conducta. Estrategias Para Afrontar La Complejidad. Madrid: Wolters Kluwer.
- Barrera, M. (2010). Modelos epistémicos en investigación y educación. Ediciones Quirón. Caracas
- Beltrán, J. (1993). Procesos, Estrategias y Técnicas de Aprendizaje. Madrid: Editorial Síntesis
- Briceño, B. (2007). Experiencia didáctica. [Documento en línea] Disponible en: [www.aulaexclusivaautismo](http://www.aulaexclusivaautismo)
- Caballero, A, Blanco, L y Guerrero, E. (2010). Las actitudes y emociones ante la matemática para maestros de la facultad de la Universidad de Extremadura. XI Simposio de Investigación y educación matemática. Tenerife: España.
- Cantoral, R., Ríos, W., Reyes, D., Cantoral, E., Barrios, E. Fallas, R., Castillo, D., Cantoral, E. Galo, S., Flores, R. Paredes, C. García, V. (2020). Matemática Educativa, transversalidad y COVID-19. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa - Relime, 23(1). Documento en línea. Disponible: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S166524362020000100006](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S166524362020000100006)
- Carrillo, M. (2007). Resolución de problemas realistas y uso del sentido común. UNO Revista de didáctica de las matemáticas (46), 61-71
- Castro, M. (2009). La enseñanza y el aprendizaje en ciencias naturales: un proceso complejo. En L. Alonso (Comp.). *Pensar la Educación*. 3ra ed. (p. 133-



- 149). Mérida, Venezuela: Consejo de Estudios de Postgrado.
- Coll, C. (2002). *Psicología genética y Aprendizajes de la Matemática*. España: Siglo Veintiuno Editores.
- Constitución Política de Colombia (1991) Bogotá, Colombia.
- Contreras, L. (1999). *Concepciones de los profesores sobre la resolución de problemas*. Huelva: Universidad de Huelva
- Crotty, M. (1998). *Los fundamentos de la investigación social: significado y perspectivas en el proceso de investigación*. Londres: Sage
- D' Amore, B. (2006). *Elementos de didáctica de la Matemática*. Bogotá, Colombia: Magisterio
- De zubiría, M. (2007). *Los modelos pedagógicos. Hacia una pedagogía Dialogante*. Aula abierta magisterio.
- Deulofeu, J., Figueiras, L., y Pujol, R. (2011). De lo previsible a lo inesperado en un contexto de resolución de problemas. *UNO Revista de didáctica de las matemáticas*, 84-96
- Espinoza, R. y Espinoza, S. (2018) *la motivación y el rendimiento en matemática en estudiantes del 2º grado de la institución educativa nº 36120 de Pantachi sur de Yauli Huancavelica*. Tesis no Publicada. Universidad Nacional de Huancavelica. Documento en Línea. Disponible: [https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/233\\_5/T.ACAD-SEGEPE-FED-2018-ESPINOZA%20ANCCASI%20Y%20ESPINOZA%20ANCCASI%20.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/233_5/T.ACAD-SEGEPE-FED-2018-ESPINOZA%20ANCCASI%20Y%20ESPINOZA%20ANCCASI%20.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
- Ferreiro, R. (2006). *Nuevas alternativas de aprender y enseñar. Aprendizaje colaborativo*. México: Trillas
- Flórez, R. (2001). *Evaluación pedagógica y cognición*. Bogotá: Mac Graw-Hill Interamericana, S. A
- Flórez, R. (2005). *Pedagogía del conocimiento*. 2da Edición. McGraw Hill. Colombia
- Freyre, M. (2006). *La práctica reflexiva un camino para innovar la enseñanza de la matemática*. Trabajo no publicado. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá

- Gallego, G. (2010). La enseñanza del saber matemático. Universidad tecnológica de Pereira: Colombia.
- García, J. (1999). —Formación del Profesorado: Necesidades y Demandasll. Barcelona: Editorial Praxis
- Gimeno, J. (1999). Diseño del Currículum, Diseño de la Enseñanza. El Papel de los Profesores. En Gimeno, J y Pérez, A. (Eds.). Comprender y Transformar la Enseñanza. (p.224 –264). Madrid: Morata
- Godino, J. (2002). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. Departamento de didáctica de la matemática. Universidad de Granada: España
- Godino, J. (2003) Matemática y su didáctica para maestros: manual del estudiante. Proyecto Edumat- Maestros. Documento en Línea. Disponible: [https://www.ugr.es/~jgodino/edumat- maestros/manual/1\\_Fundamentos.pdf](https://www.ugr.es/~jgodino/edumat- maestros/manual/1_Fundamentos.pdf)
- González, M. (1995): Formación Docente: Perspectiva desde el Desarrollo y del Conocimiento y la Socialización Profesional. España: Editorial PPU, S.A
- Hernández, A. (2000). Modelos teóricos en la enseñanza de la matemática. Trabajo no publicado. Centro de Ciencias de Sinaloa: México
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. México: Mcgraw-HILL / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Levinas, E. (2000). La huella del otro. México: Taurus.
- Ley General de Educación (1994) Ley 115 Revista Iberoamericana de Educación No 4 Descentralización Educativa Enero- abril 1994. Revista en Línea. Disponible: <https://rieoei.org/historico/oeivirt/rie04a06.htm> [Consulta: Agosto, 13, 2020]
- Lizarazo, J. (2017) Competencias matemáticas, con relación al pensamiento aleatorio y sistemas de datos en los estudiantes del grado 6º de la institución educativa Filo el Gringo del Municipio de El Tarra, Norte de Santander. Tesis No publicada. Universidad Francisco de Paula Santander. Documento en Línea. Disponible: <http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/bitstream/123456789/1937/1/30873.pdf>
- Manual de trabajos de grado, especialización, maestrías y tesis doctorales. (2016).

5ta Edición. Caracas: FEDUPEL

Martínez, L. (2016). Matemática en la Escuela. Ediciones Norma. Colombia

Martínez, M. (2006). Ciencia y arte en la Investigación Cualitativa. México: Trillas.

Martínez, M. (2012). El comportamiento humano. Nuevos métodos de investigación. México: Trillas

Ministerio de Educación Nacional (1994) Decreto 1860 de agosto 3 de 1994  
Recuperado de Decreto\_1860\_1994.doc (mineduccion.gov.co)

Ministerio de Educación Nacional (1994) Ley 115 de febrero 8 de 1994  
Recuperado de [https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

Ministerio de Educación Nacional (1996) Resolución Número 2343 de junio 5 de 1996  
Recuperado de <https://bibliotecadigital.usb.edu.co/server/api/core/bitstreams/35dbc824-2492-4430-928d-555a3465aa52/content>

Ministerio de Educación Nacional (1998) Estándares básicos de competencias en matemáticas. Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar! Matemáticas. Lineamientos curriculares. MEN. Bogotá. Documento en Línea. Disponible: [https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)

Ministerio de Educación Nacional (1998) Lineamientos Curriculares emitidos por el Ministerio de Educación Nacional para Matemáticas. Documento en Línea. Disponible: 116 [https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-339975\\_matematicas.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-339975_matematicas.pdf)

Ministerio de Educación Nacional (2006) Matrices de referencia Matemática. Documento en Línea. Disponible: [https://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/articles-352712\\_matriz\\_m.pdf](https://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/articles-352712_matriz_m.pdf)

Ministerio de Educación Nacional (2006). Estandares Básicos De Competencias. Bogotá: Imprenta Nacional De Colombia

Ministerio de Educación Nacional (2016) Derechos básicos de aprendizaje: Matemática Documento en Línea. Disponible:

[http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA\\_Matem%C3%A1ticas.pdf](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_Matem%C3%A1ticas.pdf)

Ministerio de Educación Nacional (2019). Mallas de Aprendizaje del Área de Matemáticas para Básica Primaria, Secundaria y Media del MEN (2019). Bogotá:

Moreno, M. (2020) Dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de educación media de la ciudad de Bucaramanga Colombia. Tesis doctoral no publicada. Universidad Santo Tomás. Documento en Línea. Disponible:

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/31600/2020MeredyMoreno.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Ochoa M. (2011) Motivación en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática. Informe de Investigación No Publicado. Universidad Estatal de Milagro. Documento en Línea, Disponible:

<http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/1921/1/Motivaci%C3%B3n%20en%20el%20proceso%20de%20ense%C3%B1anza%20aprendizaje%20de%20la%20matem%C3%A1tica.pdf>

Posner G. (2001). Docente del siglo XXI, como desarrollar una práctica docente significativa. Mc Graw Hill. Bogotá: Colombia.

Raudsepp, M. (2005). Why is it so difficult to understand the theory of social representations? Culture and Psychology No. 11(4), 455-468

Ricoy, C. (2006) Contribución sobre los paradigmas de investigación Educação. Revista do Centro de Educação, vol. 31, núm. 1, 2006, pp. 11-22 Universidad Federal de Santa María Santa María, RS, Brasil. Revista en Línea. Disponible: <https://www.redalyc.org/pdf/1171/117117257002.pdf>

Ríos, P. (2006). La Aventura de Conocernos. Venezuela: Texto

Ritacco, M. (2012). La Enseñanza de las Matemáticas en Contextos de riesgos de exclusión social. Didáctica De Las Matemáticas, 17-46

Rodríguez, G.; Gil, J; y García, E. (1999). Metodología de la Investigación Cualitativa. Granada. Ediciones Aljibe

Rodríguez, M. (2010) El perfil del docente de matemática: Visión desde la triada

matemática-cotidianidad y Pedagogía integral. Revista INIE. Costa Rica. Volumen 10, Número 3 pp. 1-19

Rodríguez, P. (2010). La Integralidad de la Matemática. Editorial Pirámide. Argentina.

Rojas, X. y Osorio, B. (2017) Criterios de Calidad y Rigor en la Metodología Cualitativa. Gaceta de Pedagogía, N° 36- AÑO 2017. Revista en Línea. Disponible:

[https://www.researchgate.net/publication/337428163\\_Criterios\\_de\\_Calidad\\_y\\_Rigor\\_en\\_la\\_Metodologia\\_Cualitativa](https://www.researchgate.net/publication/337428163_Criterios_de_Calidad_y_Rigor_en_la_Metodologia_Cualitativa)

Sarmiento, M. (2002). Cómo aprender a enseñar y como enseñar a aprender. Universidad Santo Tomás. Colombia.

Strauss, A. y Corbin, J. (2002) Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia Taylor, S. Bogdán, R. (1984) Introducción a los Métodos cualitativos de Investigación. La búsqueda de significados. Editorial Paidós. Buenos Aires Argentina

Trusttschel, J. (2002). Ansiedad ante la matemática. Tesis doctoral no publicada. Universidad de Wisconsin: USA.

Vygotsky, L. (1978). Pensamiento y discurso. Nueva York: Plenum Press.

Zamorano, A. (2015) La práctica de la Enseñanza de la Matemática en situaciones de Contingencia. Tesis Doctoral no publicada. Universidad Autónoma de Barcelona. Documento en Línea. Disponible: <https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/288225/azv1de1.pdf?sequence=1>

Ultimas referencias:

Mason J, Burton L. y Stacey K. (1982). Pensar matemáticamente. España: Labor S.A.

Spinning E., Aroca D. Espinosa A, Pena, D. (2017) Competencia matemática razonar y argumentar: Diagnóstico y realidades institucionales. Escenarios, 15 (2), p.p. 88-97

- Lara, B.; A. Mizala; A. Repetto (2020). Una mirada a la efectividad de los profesores en Chile. *Estudios Públicos*, 120, 147-181. Chile: CEP.
- Mejía Londoño, D. T., Muñoz Salazar, S., y Zapata Ruiz, M. (2016). Una estrategia lúdico-pedagógica para mejorar el pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de los grados preescolar y primero de la institución educativa liceo Antioqueño del municipio de Bello. (tesis de maestría) Universidad Los Libertadores, Bogotá, Colombia
- Quintanilla, Z. (2021). Estrategias lúdicas dirigidas a la enseñanza de la matemática a nivel de Educación Primaria. *Mérito - Revista De Educación*, 2(6), 143-157. <https://revistamerito.org/index.php/merito/article/view/261>
- Calvo-Cereijo, M. (2019). Pensamiento complejo y transdisciplina. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, (26), 307-326. <https://dx.doi.org/10.17163/soph.n26.2019.09>
- Ferrando, I., Segura, C. y Pla, M. (2017). Nuevas metodologías para la enseñanza de las matemáticas: análisis crítico. Conferencia: Nuevas Metodologías para la Enseñanza de las Matemáticas: análisis crítico. [https://www.researchgate.net/publication/322342114\\_NUEVAS\\_METODOLOGIAS\\_PARA\\_LA\\_ENSEÑANZA\\_DE\\_LAS\\_MATEMATICAS\\_ANALISIS\\_CRITICO](https://www.researchgate.net/publication/322342114_NUEVAS_METODOLOGIAS_PARA_LA_ENSEÑANZA_DE_LAS_MATEMATICAS_ANALISIS_CRITICO)
- Torres, J. (2020). Propuestas para el mejoramiento de la educación universitaria virtual después del brote del COVID-19. *Revista UVserva* 5(9). <http://uvserva.uv.mx/index.php/Uvserva/article/view/2700>
- Vijil, J. (2020). La educación en Nicaragua: Emergencia más allá del COVID-19. Academia de ciencias de Nicaragua. <https://n9.cl/a4lat>
- Godino, Betaner y Font. (2003) fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. *Matemática y didáctica para maestros*. Universidad de granada
- NCTM (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston. Va: national council of teachers of mathematics.
- Polya, G. (1965). *Cómo resolverlo: Un nuevo aspecto del método matemático*. Madrid: Princeton.
- Chamorro, M. (2006). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid: Pearson.

Khairudin, Khairudin, Suryani, Karmila, Fauzan, Ahmad y Armiami, Armiami. (2020). Self Regulated Learning of Mathematics Education Students of Bung Hatta University. *Journal of Physics: Conference Series*. 1429. 012003. 10.1088/1742-6596/1429/1/012003. Carrasco (2004, citado en Ley, 2014