



**UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE EDUCACIÓN,  
CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**Decreto Ejecutivo 575 del 21 de julio de 2004  
Acreditada mediante Resolución N°15 del 31 de octubre de 2012**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN CON  
ÉNFASIS EN INVESTIGACIÓN, FORMULACIÓN Y  
EVALUACIÓN DE PROYECTOS**

**MODELO DE FORMACIÓN DIDÁCTICA  
DIRIGIDO A LOGRAR EL USO DEL LENGUAJE  
MATEMÁTICO EN LA ENSEÑANZA DE LAS  
OPERACIONES BÁSICAS EN LOS DOCENTES DE  
MATEMÁTICAS**

Trabajo presentado para optar al título de Doctor en Ciencias de la Educación

Autor: Martha Leonor Saiz Sáenz

Tutor: Jaime Andrés Torres Ortiz

Panamá, 2023

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

NOMBRES Y APELLIDOS

JURADO PRINCIPAL

---

NOMBRES Y APELLIDOS

COMITÉ DE INVESTIGACIONES

PANAMÁ, 2023

## Dedicatoria

A todos aquellos que me han acompañado en este proceso, especialmente  
a mis padres, esposo e hijo.

## Agradecimiento

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por permitirme tener la paciencia, la voluntad y la vida para despertar cada mañana y poder escribir cada una de las páginas que componen esta investigación.

En segundo lugar, a los estudiantes y directivos de la Maestría en Didáctica de la Matemática de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia por querer participar en esta investigación.

En tercer lugar, a la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología de Panamá, por darme la oportunidad de cursar el Doctorado en Ciencias de la Educación con Énfasis en: Investigación, Evaluación y Formulación de Proyectos Educativos.

En cuarto lugar, a todos los docentes del doctorado quienes de una u otra forma han contribuido en mi formación.

En quinto lugar, al director de esta tesis por sus valiosos aportes y por sus orientaciones.

Por último, no menos importante, a mi familia por el apoyo constante.

# **Modelo de formación didáctica dirigido a lograr el uso del lenguaje matemático en la enseñanza de las operaciones básicas en los docentes de matemáticas**

**Autor: Martha Leonor Saiz Sáenz**

## Resumen

La educación ha sido uno de los pilares fundamentales para el crecimiento de la sociedad, el desarrollo humano y parte importante para que las personas logren conocimientos básicos y a la vez puedan resolver problemas que se presentan en la vida diaria; sin embargo, aún persisten dificultades en la enseñanza y el aprendizaje de conceptos propios de la actividad matemática que los docentes deben tener en cuenta durante las clases y para la formación de los educandos. Esta investigación tiene como propósito presentar un modelo de formación didáctica dirigido a lograr el uso del lenguaje matemático en la enseñanza de las operaciones básicas en los docentes de matemáticas. La muestra escogida para tal fin está conformada por 60 estudiantes de la Maestría en Didáctica de la Matemática de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia que, a su vez, son docentes en ejercicio en diferentes regiones del país. Así, este trabajo se desarrolla a partir del estadio proyectivo desde la comprensión holística de la ciencia, con un diseño de campo transeccional contemporáneo. Para la recolección de información se adaptó y diseñó un instrumento, para identificar la formación didáctica del docente, validado por juicio de experto, obteniendo un índice

de validez del 0,88 y una confiabilidad de 0,884 por alfa de Cronbach; de igual forma, se analizó el lenguaje que utilizan los docentes en clase ante la explicación de los conceptos de suma, resta, multiplicación y división. Para el análisis de los resultados del evento formación didáctica, se trabajó con el software estadístico SPSS mediante la estadística descriptiva y, para poder analizar el uso del lenguaje, se estudiaron 35 videos suministrados por los mismos docentes en el programa Atlas.Ti. Se concluye, en primer lugar, que los docentes tienen suficiente formación didáctica en el área de matemáticas y, en segundo lugar, que la competencia más desarrollada es la actitudinal, no obstante, esto repercute en el uso adecuado del lenguaje en matemáticas en el aula de clase.

Palabras clave: Enseñanza Formación didáctica, lenguaje Matemático, Conocimiento.

## Abstract

Education has been one of the fundamental pillars for the growth of society, human development, and an important part for people to achieve basic knowledge and at the same time be able to solve problems that arise in daily life; however, there are still difficulties in teaching and learning concepts of mathematical activity that teachers must consider during classes and for the training of students. The purpose of this research is to present a didactic training model aimed at achieving the use of mathematical language in the teaching of basic operations in mathematics teachers. The sample chosen for this purpose is made up of 60 students from the master's degree in mathematics Didactics of the Pedagogical and Technological University of Colombia who, in turn, are practicing teachers in different regions of the country. Thus, this work is developed from the projective stage from the holistic understanding of science, with a contemporary transectional field design. For the collection of information, an instrument was adapted and designed to identify the teacher's didactic training, validated by expert judgment, obtaining a validity index of 0.88 and a reliability of 0.884 by Cronbach's alpha; In the same way, the language used by teachers in class was analyzed when explaining the concepts of addition, subtraction, multiplication, and division. For the analysis of the results of the didactic training event, we worked with the SPSS statistical software through descriptive statistics and, to analyze the use of language, 35 videos supplied by the same teachers in the Atlas.Ti program were studied. It is concluded, firstly, that teachers have sufficient didactic training around

mathematics and, secondly, that the most developed competence is attitudinal, however, this affects the proper use of language in mathematics in the classroom. of class.

Keywords: Teaching didactic training, Mathematical language, Knowledge.

## Índice general

Capítulo I. Contextualización de la problemática .....	6
1.1 Descripción de la problemática .....	6
<b>1.2 Formulación del problema .....</b>	<b>29</b>
1.3 Objetivos de la investigación .....	29
1.3.1 Objetivo general .....	29
1.3.2 Objetivos específicos.....	29
1.4 Justificación e impacto de la investigación .....	30
Capítulo II. Fundamentación teórica de la investigación.....	33
2.1 Antecedentes históricos.....	33
2.2 Antecedentes investigativos .....	39
2.3 Bases teóricas y legales .....	49
2.3.1 Bases teóricas .....	49
2.3.2 Lenguaje y contexto en los procesos de enseñanza .....	84
2.3.2.1 El desarrollo del lenguaje en el niño.....	86
2.3.2.2 El desarrollo del lenguaje en el aula .....	91
2.3.2.3 El desarrollo del lenguaje en matemáticas .....	92
2.3.2.4 Formación lingüística del docente .....	93
2.3.2 Uso del lenguaje matemático .....	93
2.3.2.1 Enseñanza de las matemáticas .....	95

2.3.2.1.1 Operaciones básicas .....	97
2.3.3 Bases legales .....	103
2.3.3.1 Constitución Política de Colombia de 1991 .....	104
2.3.3.2 Ley 115 de 1994. Ley General de Educación. ....	104
2.3.3.3 Decreto 1860 de 1994. ....	106
2.3.3.4 Resolución 2343 de 1996. ....	106
2.3.3.5 Lineamientos Curriculares del Área de Matemáticas (MEN, 1998).....	106
2.3.3.6 Derechos Básicos de Aprendizaje.....	107
2.4 Definición conceptual y operacional de las variables .....	107
2.4.1 Definición conceptual .....	107
<b>2.4.1 Uso del Lenguaje en matemáticas</b> .....	108
2.5 Operacionalización de las variables .....	109
Capítulo III. Criterios metodológicos de la investigación .....	97
3.1 Modelo epistémico y método de la investigación .....	97
3.1.1 Método de investigación .....	100
3.2 Tipo de investigación .....	102
3.3 Diseño de la investigación.....	103
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de los datos .....	104
3.5 Unidades de estudio y sujetos de la investigación .....	105
3.5.2. Muestra de la investigación.....	107
3.6. Procedimiento para la recolección de datos .....	116
Capítulo IV. Análisis e interpretación de los resultados o hallazgos .....	121

4.1.	Técnicas de análisis de datos.....	121
4.2.	Procesamiento de los datos .....	123
4.2.1	Procesamiento de datos, objetivo 1:.....	123
4.2.2	Procesamiento datos objetivo 2.....	137
4.2.3	Resultados objetivo 3: .....	146
4.3.	Discusión de los resultados .....	149
Capítulo V. Explicación teórica-argumentativa.....		154
5.1	Explicación teórica-argumentativa.....	154
Capítulo VI. Propuesta.....		164
6.1	Modelo de formación didáctica.....	164
6.2	<b>Denominación de la propuesta</b> .....	164
6.3	<b>Descripción de la propuesta</b> .....	164
6.4	<b>Fundamentación</b> .....	166
6.5	<b>Objetivos de la Propuesta</b> .....	171
6.5.1	<b>Objetivo General</b> .....	171
6.5.2	<b>Objetivos Específicos</b> .....	172
6.6	<b>Beneficiarios</b> .....	172
6.7	<b>Productos</b> .....	173
6.8	<b>Localización</b> .....	175
6.9	<b>Método</b> .....	178
6.10	<b>Asignación de tiempos y créditos y módulos</b> .....	184
6.10.1	<b>Organización administrativa</b> .....	182

<b>6.10.2 Requisitos de ingreso y permanencia</b> .....	182
<b>6.10.3 Requisitos de ingreso</b> .....	182
<b>6.10.4 Requisitos de permanencia</b> .....	183
<b>6.10.5 Requisitos para la obtención del diplomado</b> .....	183
<b>6.10.6 Inversión</b> .....	183
<b>6.10.7 Planta docente y perfil requerido</b> .....	184
<b>6.10.8 Metodología</b> .....	185
<b>Conclusiones</b> .....	186
Recomendaciones.....	190
Bibliografía .....	191

## Lista de tablas

<b>Tabla 1</b> .....	65
<b>Tabla 2</b> .....	86
<b>Tabla 3</b> .....	102
<b>Tabla 4</b> .....	92
<b>Tabla 5</b> .....	93
<b>Tabla 6</b> .....	101
<b>Tabla 7</b> .....	106
<b>Tabla 8</b> .....	108
<b>Tabla 9</b> .....	108
<b>Tabla 10</b> .....	109
<b>Tabla 11</b> .....	111
<b>Tabla 12</b> .....	112
<b>Tabla 13</b> .....	113
<b>Tabla 14</b> .....	114
<b>Tabla 15</b> .....	115
<b>Tabla 16</b> .....	121
<b>Tabla 17</b> .....	123
<b>Tabla 18</b> .....	124
<b>Tabla 19</b> .....	122
<b>Tabla 20</b> .....	124
<b>Tabla 21</b> .....	126
<b>Tabla 22</b> .....	127
<b>Tabla 23</b> .....	128
<b>Tabla 24</b> .....	132
<b>Tabla 25</b> .....	134
<b>Tabla 26</b> .....	135
<b>Tabla 27</b> .....	136

<b>Tabla 28</b> .....	137
<b>Tabla 30</b> .....	173
<b>Tabla 31</b> .....	179
<b>Tabla 32</b> .....	182
<b>Tabla 33</b> .....	185

## Lista de anexos

Anexo 1: Cuestionario formación didáctica del docente .....	213
Anexo 2: Formato Kit de validación.....	231
Anexo 3: Formato evaluación instrumento.....	233
Anexo 4: Validación expertos.....	235
Anexo 5: Evaluación experto 1 .....	237
Anexo 6: Evaluación Validación experto 2 .....	239
Anexo 7: Evaluación Validación experto 3 .....	240
Anexo 8: Autorización adaptación instrumento.....	241

## Introducción

La Ley General de Educación en Colombia establece que la educación favorece el desarrollo integral y cultural del ser humano, debe prestarse en las instituciones educativas y a la vez éstas deben velar por la calidad, promover la diversidad, los valores humanos, la formación integral y, una vez terminen sus procesos de formación deben estar en capacidad para “crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita ingresar al sector productivo” (Ley 115 de 1994, Art 1. Numeral 13); además, indica que los procesos de formación deben ser permanentes en todo el territorio e ir de la mano de la familia y la sociedad.

De esta manera, los procesos educativos en la sociedad han logrado que los seres humanos obtengan conocimientos que aporten en la solución de problemas que se presentan a diario, se alcancen niveles educativos que superen factores como la pobreza y las desigualdades educativas, además, de ser necesaria para que los niños, niñas y jóvenes de los diferentes países alcancen habilidades y desarrollen competencias para la vida y a lo largo de esta.

Es evidente que, la educación en Colombia y en el mundo, cada día ha evolucionado de tal manera que los procesos han dejado de ser tradicionales (enseñanza basada en la transmisión de conocimientos) y se han convertido en una enseñanza significativa mediada por el contexto, en donde el estudiante es participe y protagonista de su propio aprendizaje. En las diferentes investigaciones consultadas se evidencia que

una de las preocupaciones de los docentes es lograr que el estudiante comprenda los procesos que conlleva la asimilación de los conceptos matemáticos, omitiendo en muchas ocasiones el uso del lenguaje abstracto de la matemática y los procesos que se deben seguir para lograr la solución de ejercicios propuestos.

Asimismo, la matemática al ser estimada por muchos autores como una lengua universal por su estructura y desarrollo de algoritmos, debe ser desarrollada por docentes que tengan una formación didáctica idónea y a la vez incursiones desde los primeros años de escolaridad un uso del lenguaje acorde con esta área del conocimiento; al mismo tiempo que se debe considerar que, el lenguaje y la manera de comunicación permite que el estudiante logre adaptarse con mayor facilidad a las temáticas que se orientan en las diferentes asignaturas especialmente en Matemáticas, ya que esta asignatura es fundamental para que se desarrolle la capacidad de analizar, abstraer, generalizar y representar los diferentes elementos que se destacan en el área.

Vale resaltar que, los docentes son actores en los procesos educativos de los estudiantes, y por ende, se establecen relaciones de afinidad para la comprensión y desarrollo de ejercicios matemáticos, así, pues, se destaca que esta investigación se desarrolla teniendo en cuenta el campo educativo y tiene prevalencia en la formación didáctica del docentes a partir de la evaluación de las competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales que se imparten en las clases, así como, el buen uso del lenguaje matemático dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las operaciones básicas.

Cabe mencionar que, la presente tesis doctoral está desarrollada teniendo presente aspectos metodológicos diseñados a partir de la comprensión holística de la ciencia, propuesta por Hurtado de Barrera (2010) y que comprende una visión integradora a partir de diferentes estadios que permiten garantizar el cumplimiento de los objetivos propuestos, con base en los instrumentos y técnicas más apropiadas para tal fin.

Dada la importancia que reviste la investigación, a continuación, se presenta un resumen de cada uno de los capítulos desarrollados en la tesis, así:

En el capítulo I, que ha sido denominado contextualización de la problemática, se describen las fases exploratoria y descriptiva de la investigación. Allí, se refieren los aspectos relacionados con la formación didáctica del docente y el uso del lenguaje en matemáticas, además de las implicaciones que se encontraron cuando el docente no tiene una formación acorde con las exigencias de la educación. De igual manera, se formula la pregunta de investigación y los objetivos, tanto general como específicos, desde el estadio descriptivo, explicativo y proyectivo. Finaliza con la justificación y el impacto del estudio.

El capítulo II, está relacionado con la fundamentación teórica de la investigación y corresponde a las fases analítica, comparativa y explicativa de la investigación Holística. En este apartado, se encuentran los antecedentes históricos, investigativos y conceptuales relacionados con la educación, la formación didáctica del

docente y el uso del lenguaje matemático, así como, las bases teóricas y legales que sustentan esta tesis doctoral.

En el capítulo III, denominado criterios metodológicos de la investigación se aborda la comprensión Holística de la ciencia debido a la necesidad de integrar diferentes técnicas investigativas. En ese sentido, se presenta el método, tipo, diseño, técnicas e instrumentos que a la vez se vinculan con los procesos de análisis estadísticos, unidades de estudio, los criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos que se aplicaron para obtener la información.

Posterior, en el capítulo IV, se presentan los resultados que se obtuvieron luego de la aplicación de instrumentos. En este, se presenta una descripción detallada de los datos a partir de la estadística descriptiva, por medio de diagramas de barras, análisis de gráficos, diagrama de cajas y bigotes, y otros factores que inciden como sustento para soportar la teoría estudiada.

De manera paralela, en el capítulo V se presenta el desarrollo del objetivo principal, referente al diseño de un modelo de formación didáctica dirigido a lograr el uso del lenguaje matemático en la enseñanza de las operaciones básicas en los docentes de matemáticas.

Por último, se encuentran las conclusiones y recomendaciones que se obtuvieron de diagnosticar el uso del lenguaje matemático, describir la formación didáctica de los docentes y explicar la relación entre la formación didáctica y el uso del

lenguaje matemático que realizan los docentes que ingresan al programa de Maestría en Didáctica de las Matemáticas en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

**Capítulo I. Contextualización de la  
problemática**

# Capítulo I. Contextualización de la problemática

## 1.1 Descripción de la problemática

La educación es importante porque mediante ella las personas pueden afianzar conocimientos y habilidades sobre un tema o disciplina, por lo tanto, es básica para el desarrollo de las sociedades y, además, constituye un punto de apoyo en lo que tiene que ver con lo económico y lo social de los pueblos y de las naciones. De esta manera, la educación es esencial para el ser humano ya que permite que se supere la pobreza y se mejore la calidad de vida de cada uno de los ciudadanos.

Al respecto, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura ONU (2016), expresa como un Objetivo de Desarrollo Sostenible, ODS, (objetivo 4) que la educación debe ser inclusiva, equitativa, de calidad y debe ser para toda la vida. Igualmente, Melendro (2008) manifiesta que “el planteamiento que ha de hacerse de la educación para la vida en un mundo global es mucho más complejo en cierta forma que la idea de educación” (p.3), debido a esto se hace necesario que se generen cambios y transformaciones, principalmente en el desarrollo económico de los países y la transformación de la sociedad.

Igualmente, la educación se considera el eje fundamental para que el aprendiz comprenda, analice y argumente sobre las diversas competencias que adquiere durante la vida y que favorece el desarrollo integral y cultural del ser humano. De esta manera,

es un proceso que se produce dentro de un entorno educativo, pero que debe garantizar calidad, promoción de la diversidad, valores humanos, formación integral y, una vez terminado su proceso de formación, ofrezca a las personas la capacidad de resolver problemas propios del contexto.

En este sentido, Castells y Hernández (2009) mantienen la idea de que la educación transforma, porque ayuda a las personas a obtener una conocimiento sobre algo que le induce a generar ideas e innovar dentro de la sociedad, por lo tanto, se requiere que la educación no solo proporcione habilidades, sino capacidad creativa y recursos para evolucionar con los cambios organizativos y tecnológicos, y con los nuevos conocimientos.

Por otro lado, aunque la educación se reconozca como un derecho y se mencione en las diferentes políticas educativas de los países, para la UNESCO “educación es un derecho humano para todos, a lo largo de toda la vida, y que el acceso a la instrucción debe ir acompañado de la calidad” (UNESCO, s. f., párr.1)

Sin embargo, el proceso educativo en el mundo enfrenta diversos problemas, los cuales se encuentran centrados en el acceso, la desigualdad social, las desigualdades e inequidades y algunos aspectos de calidad. En este sentido, Ronconi (2018) infiere que más que trabajar porque se reconozca como un derecho se deben “precisar las obligaciones que tienen los Estados a la hora de hacer efectivo este derecho desde

una mirada igualitaria” (p.194) y que se debe tener en cuenta la inclusión en donde niños, niñas y jóvenes reciban la misma educación.

En cuanto al acceso, Ronconi (2018) manifiesta que uno de los inconvenientes con mayor frecuencia presente en la educación es la desigualdad, y es allí, en donde se debe mirar para resolver el problema, pues “el acceso a la educación requiere, en primer lugar, la eliminación de todo tipo de discriminación normativa que impida, limite o restrinja el acceso a la educación” (p.195); sin embargo, se observa que todos los niños y niñas no asisten al aula de clase y que los gobiernos no exigen a los padres de familia o a las personas encargadas de los menores cumplir con esta responsabilidad.

De esta manera, Meneses (2021) expone que uno de cada cinco estudiantes en el mundo no asiste a la escuela debido a las condiciones de pobreza, falta de docentes, infraestructura, desplazamiento, asimismo, se puede evidenciar que los estudiantes no alcanzan los niveles mínimos en las competencias de matemáticas y lenguaje, situación preocupante porque sin educación es difícil cerrar ciclos de pobreza, desigualdad de género e injusticia social en los países.

Dada la importancia que reviste la educación para el desarrollo y crecimiento de la sociedad, y pese a que los gobiernos del mundo han encaminado esfuerzos destinados a garantizar la cobertura a todos los niños, niñas y jóvenes del mundo en edad de escolarizarse, esto no ha sido posible. Una de las razones obedece a que, en algunos lugares donde existen centros educativos, no hay una suficiente matrícula estudiantil y

el Estado prefiere cerrar las instituciones; otra razón sucede, al contrario, donde existen pocos establecimientos educativos y no alcanzan a cubrir la demanda estudiantil de la región.

Ante la situación de acceso, el Banco Mundial (2022) menciona que en los países desarrollados en el mundo han logrado aumentar en un 10% por año la cobertura para que los niños y niñas logren su escolarización, sin embargo, el problema radica en un aprendizaje poco garantizado, en donde los estudiantes no logran alcanzar las competencias mínimas para poder desenvolverse en la sociedad, asimismo, se puede evidenciar que niños de 10 años tienen dificultad para comprender textos simples y apropiados para la edad; por otro lado, en los países de ingresos bajos y medios, este factor de 'pobreza de aprendizajes' va en crecimiento debido a condiciones sociales y económicas que se encuentran presentes.

Con respecto a la calidad en los procesos de enseñanza, esta contribuye a que los seres humanos sean más críticos, analíticos y líderes en sus propios entornos. El principal reto de la educación en el mundo es que esta sea de calidad, no obstante, está lejos de lograrse debido a la desigualdad y el acceso a la educación que se presentan con el transcurrir del tiempo; aunado, las instituciones educativas en su mayoría carecen de infraestructura, recursos humanos, materiales y las condiciones no son favorables, además, la formación docente en ocasiones no es la adecuada y no existe relación entre el número de estudiantes y la cantidad de docentes.

Con base en lo planteado anteriormente, la *UNESCO* (2017) ha manifestado que una de las deficiencias de la educación es, sin duda, el estado en el que se encuentran los centros educativos en cuanto a su infraestructura, dado que, tan solo uno de cada cuatro estudiantes tiene la posibilidad de asistir a escuelas de educación básica con condiciones suficientes; es decir, que poseen agua potable, espacios académicos y/o pedagógicos de calidad, aulas equipadas y espacios de formación integral, la problemática en general radica en las inequidades, zonas geográficas y nivel socioeconómico de las familias.

Estas condiciones de infraestructura hacen que los docentes se sientan desmotivados para realizar sus labores y muchas veces prefieren renunciar e irse a instituciones educativas mejores equipadas, aunque la asignación salarial sea menor, lo cual provoca que los estudiantes y la comunidad se queden sin el personal docentes para la orientación de la actividad académica por varios meses y permite que otros profesionales ocupen estos espacios de formación.

En este sentido Quesada-Chaves (2018) expresa que,

Los elementos que componen el ambiente escolar son muchos y ninguno se puede dejar de lado, pues todos en su conjunto son igual de importantes. La iluminación, los colores, el material didáctico que se despliega en los muros de las aulas, las zonas verdes, la higiene y el aseo son algunos de los factores que se ven inmersos en la estética del aula (p.3).

Empero, se destaca que, aunque se tengan algunas condiciones mínimas referente a la infraestructura, estas se deterioran y la falta de mantenimiento pone en riesgo la vida y permanencia de maestros y estudiantes, situaciones lamentables debido a que los gobiernos no consideran importante la relación existente entre infraestructura y calidad educativa. Con respecto del ambiente escolar debe ser agradable y mantener recursos humanos y materiales a disposición para lograr un aprendizaje significativo.

De esta manera, las instituciones educativas deben contar con los recursos necesarios para el desarrollo de la actividad académica, entre ellos personal humano calificado que responda a las necesidades del contexto, como las administrativas y las académicas; sin lugar a duda, ha sido tanto el abandono de las escuelas urbanas y rurales por parte de los gobiernos que tan solo se cuenta con personal docente para atender la academia, y en ocasiones no es suficiente, debido a la lejanía de las mismas. Al respecto, Inciarte et al., (2006) indican que es necesario establecer una organización escolar que pueda conducir el proceso educativo, cuya prioridad sea la superación de las personas y el desarrollo de un currículo que atienda las necesidades, desafortunadamente, no todas las instituciones cuentan con estos recursos y los desempeños mínimos en las competencias que deben adquirir los estudiantes.

Otra de las problemáticas educativas presentes en la instituciones tiene que ver con los recursos que se tienen, puesto que, no todas cuentan con bibliotecas, internet, computadores y otras herramientas que refuercen los procesos de enseñanza y aprendizaje. Si bien, los docentes se encargan de realizar algunos recursos didácticos,

muchas veces se cansan debido a la cantidad de horas invertidas, número de estudiantes que tienen a cargo y otras actividades que son propuestas por los rectores o coordinadores.

Igualmente, la formación del docente es un reto, ya que la sociedad exige el dominio de pedagogías que conlleven al aprendizaje significativo de los estudiantes. Más allá de las necesidades que se presenten en cada institución, el docente debe capacitarse, reflexionar sobre su quehacer e innovar en su práctica para lograr la calidad educativa.

Al respecto, Rodríguez-Vite (2017, párr.13) expresa que:

el profesor tiene la responsabilidad de formar a los alumnos en todos sus aspectos y si este no cuenta con los saberes necesarios no podrá transmitirles conocimientos a los educandos es por ello que el profesor debe de conocer perfectamente los contenidos de enseñanza para saber lo que se enseña y saberlo enseñar ya que si no se usan las estrategias indicadas con los alumnos se puede perder el proceso de enseñanza- aprendizaje.

De acuerdo con Vaillant & Rodríguez (2018) la calidad es vista como la incursión de nuevos elementos para la producción de conocimiento, sin embargo, su definición es ambigua debido a los intereses de cada gobierno. Aunado, Sanz Ponce et al., (2020) manifiesta que los resultados arrojados en las pruebas PISA no son tan alentadores para algunos países, en cuanto a la competencia matemática y pese a que

se han aumentado los índices de desempeño, todavía se tiene una diferencia de -81% por debajo de la media, afectando las instituciones educativas y al docente.

En Latinoamérica esta situación es similar. Los estudiantes de grado tercero y sexto no alcanzan los niveles mínimos en cuanto a las competencias de lectura y matemática, y se hace necesario priorizar el tema educativo para subir la calidad. En este sentido, Molina (2021) expone que estos resultados se derivan de algunos problemas externos como las características del establecimiento al que asiste el estudiante, lo mismo que el nivel socioeconómico, las horas de asistencia a las institución educativa, entre otros.

En ese mismo orden, Espíndola & León (2002) expresan que, aunque se han presentado avances en cuanto a cobertura, aún persiste el abandono escolar desde edad temprana, sin culminar al menos la educación primaria y obtener conocimientos mínimos que permitan al estudiante poder desenvolverse en la sociedad y obtener un trabajo que le permita mantenerse fuera de la pobreza, debido a que entre menos personas educadas se tengan más círculos de pobreza pueden generarse y además pérdidas económicas no solo familiares sino sociales.

De igual manera, la formación del docente es básica en el logro de la calidad educativa en estos países, por cuanto esta tiene por objetivo atender a las necesidades del entorno y de la sociedad, desde la adquisición de habilidades y conocimientos para afrontar los retos y exigencias de cada institución educativa, además, es necesario que

el mismo docente se capacite en aquellas debilidades como en competencias investigativas.

Por su parte, Nieva & Martínez (2016) expresa que la formación docente debe estar “orientada al aprendizaje significativo y desarrollador que responde a las necesidades de desarrollo personal de sí y de sus estudiantes, donde la cultura, la comunicación e interacción social son mediadores esenciales” (p. 19).

Consecuente a lo anterior, es claro que los docentes son quienes tienen la responsabilidad en la formación de los estudiantes. Al respecto García-Yepes (2019) expresa que el docente es quien contribuye para que los discentes puedan potenciar las habilidades que poseen y la construcción de las mismas; esto, requiere de un maestro con conocimientos sobre el cómo lograr un aprendizaje significativo en sus estudiantes mediante el uso de estrategias y técnicas didácticas innovadoras.

Empero, para lograr que los docentes desarrollen procesos de enseñanza innovadores es necesario que se desarrollen procesos de formación permanente, lo cual se ha hecho difícil por las mismas condiciones de trabajo que tienen las instituciones. Al respecto, Rodríguez Vite (2017) menciona que debe estar en constante capacitación no solo al cuerpo docente sino a todo el personal de la institución educativa, de tal forma que se profundice en las competencias, fundamentos teóricos y que a la vez haya compromiso de lograr educación de calidad.

El docente no tiene tiempo para atender una formación permanente, el nivel de exigencias de las instituciones educativas es muy alto, su tiempo se limita a dar clase, de igual manera, para poder hacer una formación avanzada, debe disponer de recursos propios y dependiendo de la modalidad del curso o posgrado contar las herramientas necesarias y suficientes para su culminación. Al respecto Bautista Macia (2019) indica que, debido a la falta de tiempo, el maestro realiza cursos cortos, pero con un nivel bajo de profundidad, y, además, el acceso a una institución de educación superior es limitado ya que estas se sitúan en zonas urbanas y en las principales ciudades, por tanto, cuando los docentes trabajan en zonas de difícil acceso no pueden garantizar la continuidad en su formación posgradual.

Algunas instituciones no desarrollan un proceso de formación institucional, lo cual hace que el docente se mantenga desactualizado de las nuevas tendencias educativas. De igual forma, se carece de fortalecer la investigación en las aulas de clase y la reflexión docente, en este sentido, la UNESCO (2014 como se citó en Nieva y Martínez, 2016) indica que no todos los docentes reciben formación permanente siendo una problemática vigente que afecta los contextos sociales.

Además, en algunas regiones por la carencia de maestros, cualquier profesional realiza el trabajo del docente e incluso estudiantes con formación tecnológica pueden asumir este rol dentro del aula de clase. Por otro lado, esta formación tiene que ser un proceso permanente que contribuya a la transformación y solución de problemas de la sociedad.

Rodríguez Vite (2017, párr.12) indican que,

la tarea del profesor es tan compleja que exige el dominio de unas estrategias pedagógicas que faciliten su actuación didáctica. Por eso, el proceso de aprender a enseñar es necesario para comprender mejor la enseñanza y para disfrutar de ella.

Vaillant & Manso Ayuso (2012) manifiesta que los maestros influyen en el aprendizaje y en la mejora de la calidad educativa, pero se necesita de un sistema educativo que pueda formar docentes de la mejor calidad, las políticas de formación inicial deben replantearse a las exigencias de las competencias actuales, aún se necesita de una sociedad que garantice el derecho a la educación y a aprender.

Igualmente, LOGSE (1990 como se citó en Vaillant Alcalde & Rodríguez Zidán, 2018, p. 25) indica que, la calidad está relacionada con la “cualificación y formación docente, programación docente, recursos educativos y función directiva, innovación e investigación, orientación educativa y profesional, inspección educativa y evaluación del sistema educativo”, debido a los factores como desigualdad, acceso, inequidad, lograr que los docentes alcancen lo anterior es algo complejo, ya no existe relación entre el número de estudiantes y la cantidad de docentes que se tienen en una institución educativa.

García (2011) manifiesta que la calidad del docente afecta directamente el rendimiento del estudiante y, por ende, el gobierno y, en efecto, desarrollar una

educación de calidad es quizá la piedra en el zapato de muchas instituciones educativas a nivel mundial, especialmente, en las instituciones de educación superior que son las que se encargan de formar a los docentes en las diferentes licenciaturas, ya que bajo las presiones de los entes encargados, deben estar innovando constantemente y desarrollando un currículo generalizado, independiente del contexto en donde se va a desenvolver cada maestro. Guzmán (2011) expresa que se hace necesario aplicar metodologías claras, usar buenas prácticas de enseñanza, además es claro que el sistema educativo quiere que el estudiante adquiera una cantidad de información que, en ocasiones, no sabe cuándo y dónde utilizarse.

Los docentes en América Latina desarrollan su actividad académica en instituciones educativas que siguen lineamientos tradicionalistas, Vezub (2007) manifiesta que no hay una preparación adecuada debido a que esta formación se desarrolla en menos horas con relación a los países desarrollados, y las capacitaciones recibidas no son buenas; así, los docentes recién graduados se dejan permear por la actividad académica desarrollada en determinado lugar sin darse la oportunidad de ejecutar nuevas metodologías.

La labor docente es compleja debido a que Latinoamérica pretende ver y evaluar resultados a través de las pruebas que presentan los estudiantes, sin darse cuenta de aquellos agentes externos que hacen que la educación presente desigualdades e inequidades, de mismo modo. Desafortunadamente, como indica Vezub (2007,p.11)

los modelos y enfoques de la formación siguen basados en paradigmas epistemológicos tradicionales, propios de la modernidad y no de la nueva sociedad de la información y el conocimiento. No se transmiten herramientas ni marcos conceptuales que posibiliten trabajar con la incertidumbre, con conocimientos que cambian de manera acelerada y en contextos cada vez más diversos y difíciles.

En Colombia, en las pruebas que presentan los estudiantes tanto nacionales e internaciones es común escuchar que ellos no alcanzan los niveles mínimos en las competencias que se evalúan, como son las lectoras y matemáticas. Según lo expuesto por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2017) en estas pruebas se evalúan competencias matemáticas, lectoras y específicas, en cuanto a las matemáticas “se define como la capacidad que tiene un individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en una variedad de contextos” (p.19).

Con relación a las pruebas SABER que presentan los estudiantes en Colombia, se puede observar que una de las deficiencias es la comprensión de los textos que se presentan en las diferentes asignaturas, además, es evidente que en la asignatura de Matemáticas la lectura es ajena y de poca importancia para estudiantes y docentes, puesto que en su gran mayoría se tiene la percepción que únicamente se desarrollan los planteamientos con el uso de algoritmos presentados por el docente. Todo esto, conlleva al interés expuesto en las falencias que se derivan del lenguaje que se utiliza

en los procesos de enseñanza y aprendizaje, del pensamiento, tanto concreto como formal, la forma de interpretar y solucionar diferentes situaciones propuestas y, es

probable que, todo esto esté influenciado por la repetencia y el aprendizaje memorístico.

Desafortunadamente, los resultados de estas pruebas no reflejan las múltiples necesidades de los estudiantes que viven en los diferentes municipios y los puntajes son inferiores a la media, tanto en las pruebas nacionales como internacionales, conllevando a que no pueda continuar con sus estudios superiores y al fracaso escolar; adicional, según los resultados de las pruebas PISA, en el 2018 se puede establecer que los estudiantes con buenas capacidades socioeconómicas superan a aquellos desfavorecidos por 86 puntos (OCDE, 2018). Dentro de los factores que mayor afecta el rendimiento académico se encuentran las desigualdades e inequidades principalmente en educación.

Los estudiantes colombianos que alcanzaron al menos el nivel 2 (35% de los estudiantes que presentaron la prueba) en matemáticas son capaces de reconocer e interpretar una situación matemática simple, cabe resaltar que solo el 1% logro el nivel 5 en donde se refleja la capacidad de modelar situaciones complejas, buscar situaciones adecuadas en la solución de problemas (OCDE, 2018, p.2).

Del mismo modo, en Colombia se presenta una diferencia en el nivel o calidad de la educación, por aspectos como el acceso, la dotación, las condiciones, estructuras,

e influenciada en ocasiones por la formación docente, Colbert (1999) menciona que, aunque se ha progresado en acceso la educación primaria es deficiente y de baja calidad, además existen altos índices de deserción.

En relación a la formación del docente, González et al., (2019) expone que en Colombia existe un distanciamiento entre la formación que recibe el maestro durante su formación con relación a la práctica dejando de lado su experticia, la incursión de propuestas pedagógicas y el desarrollo humano para continuar con una educación tradicional.

De igual manera, en el país los docentes que orientan matemáticas en principio son docentes que han sido formados bajo currículos generalizados y con bajos componentes didácticos, por lo tanto, tienen dificultades para las habilidades didácticas, orientadas a fomentar buenas relaciones interpersonales, capaz de diagnosticar no solo el nivel de conocimientos de cada estudiante sino también el contexto en donde se encuentra con el fin de poder garantizar una educación integral y de calidad.

Asimismo, quienes orientan la asignatura de matemáticas no siempre son Licenciados en Matemáticas, sino que tienen otras profesiones, o debido a la falta de docentes en las instituciones, esta labor se deja en las manos de Licenciados en Educación Básica con énfasis en Humanidades y Matemáticas, dejando de lado algunos saberes propios de esta disciplina.

Cano & Ordoñez (2021) expresa que, por varios años los procesos formativos de los docentes se desarrollaron en las Escuelas Normales, sin embargo, esto decayó completamente, debido a que los docentes egresados de estas instituciones presentaron problemas de formación didáctica, específica y pedagógica con relación a los docentes licenciados; además, se presentó la situación de que estos maestros se formaban para desarrollar la temática de todas las asignaturas y orientar en lo disciplinar e interdisciplinar, en uno o varios grados y con estudiantes de extra edad, situación que resulta compleja para profesores normalistas que además son muy jóvenes.

Asimismo, los maestros colombianos no solo se deben enfrentar a los problemas de infraestructura y dotación de las escuelas, sino que también deben buscar la forma de mantenerse actualizados en su formación didáctica y pedagógica, lo cual hace necesario que emprendan acciones destinadas a mejorar sus habilidades docentes.

Los docentes en su mayoría presentan dificultad para cualificarse debido a que en la zona en donde se encuentran no tiene al alcance instituciones de educación superior, debido a que generalmente estas se encuentran en las grandes capitales del país, por otro lado, los altos costos para acceder a realizar algún posgrado es una de las limitantes, para CESDER (2002 como se citó en Hernández, 2009) en los colegios y escuelas se presentan altos índices de deserción y repitencia, hay deficiencia para lograr que los estudiantes alcancen las competencias básicas, de hecho los niños que abandonan la escuela a temprana edad se consideran que son funcionalmente analfabetas.

El docente de matemáticas debe desarrollar competencias que respondan a las necesidades de los estudiantes; sin embargo, Ball, (1991) y Rico, (2004) (como se citó en Fonseca & Castillo, 2013) manifiestan que no hay una relación entre los conocimientos matemáticos y la pedagogía, además resaltan que los estos formadores carecen de elementos que permitan al estudiante la exploración de los diferentes contenidos de esta asignatura.

En este sentido Fonseca y Castillo (2013) indican que,

El docente de Matemáticas debe desarrollar, además, conocimientos que le permitan entender el orden lógico de los contenidos matemáticos según la percepción de los matemáticos puros y acorde con los libros de texto y planes de estudios; así como entender la percepción de los estudiantes de dichos contenidos, en concordancia con sus edades y desarrollo mental. (p.5)

En efecto, el docente de matemáticas además de prepararse para afrontar los retos que trae consigo la globalización y los avances en educación, tiene que desarrollar una planeación didáctica que corresponda con las necesidades del estudiante y fomentar hábitos de lectura, escritura e investigación que contribuyan con su formación.

Ahora bien, en el caso específico de las matemáticas una de las competencias evaluadas en las pruebas estandarizadas propuestas por el Ministerio de Educación de Nacional los estudiantes de las zonas rurales no han alcanzado en su mayoría los niveles mínimos. Ante esto, el MEN (2017) y la OCDE (2016) (como se citó en Bautista Macia,

2019) estudios han demostrado que niños, niñas y jóvenes de 15 años o más únicamente han alcanzado 6 años de escolaridad, existen brechas sociales y educativas que afectan a estas poblaciones, y el panorama es complejo para lograr calidad educativa en estas zonas.

De igual manera, se evidencia que una de las preocupaciones de los docentes es lograr que el estudiante comprenda los procesos que conlleva a la asimilación de los conceptos matemáticos, omitiendo en muchas ocasiones el uso del lenguaje abstracto, el de la vida diaria y el contexto que rodea a cada aprendiz, al respecto Duval (2004 como se citó en Oviedo et al., 2011b) considera que la enseñanza de las matemáticas debe fortalecerse por medio del lenguaje, utilizando diferentes registros de representaciones y que en lo posible se citen ejemplos del mismo medio.

Por otro lado, Vasco (1990) indica que el aprendizaje de las matemáticas en los niños depende principalmente de la cultura y que muchos de los docentes consideran que no saben nada de la asignatura cuando ingresan a la escuela, además, infiere el autor, que la matemática abstracta solo llega a una cantidad mínima de estudiantes.

En consecuencia, los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se deben guiar con estrategias claras para una mejor comprensión por parte del estudiantado, puesto que estos métodos son altamente importantes en la formación del alumno. Frente a esto, Ignacio et al., (2006) manifiestan que en el aula de clase y en la vida cotidiana son varios los estudiantes que han creado rechazo e incapacidad para

desarrollar actividad matemática en el aula de clase, por ejemplo, para una mayoría de los estudiantes, esta materia no es una fuente de satisfacción, sino de frustración, desánimo y angustia.

La matemática es estimada como una lengua universal por su estructura y desarrollo de algoritmos, al ser considerada como una asignatura con un alto grado de complejidad algunos estudiantes no logran comprender el sentido que esta tiene y por temor a equivocarse prefieren mostrarse apáticos y hasta en ocasiones desde el mismo núcleo familiar se siembran temores debido a sus experiencias vividas.

Ante esta situación, Delgado-Coronado (2015) aluden que mayoría de los estudiantes piensan que las matemáticas son de difícil comprensión y a la vez se sigue con la concepción de que este lenguaje es universal e independiente al lenguaje del entorno en el que habita el educando; muchas personas generan apatía y tratan de evadir todo lo relacionado con la temática, puesto que han creado frustraciones y sentimientos de incapacidad tanto en la vida escolar como en la profesional.

El lenguaje y la manera de comunicación permite que el estudiante logre adaptarse con mayor facilidad a las temáticas que se orientan en las diferentes asignaturas, especialmente, en Matemáticas, ya que esta materia es fundamental para que se desarrolle la capacidad de analizar, abstraer, generalizar y representar los diferentes elementos que se destacan en el área.

Así, pues, la educación colombiana tiene que desarrollar la temática que ha propuesto el Ministerio de Educación Nacional a través de los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA, 2016), los cuales presentan los aprendizajes que los estudiantes deben alcanzar en matemáticas, sin embargo, el docente en su afán por cumplir, en varias ocasiones, presenta dentro de su actividad matemática ejercicios descontextualizados y con terminología compleja, que hace que el estudiante no logre articular los conocimientos previos con los que va a aprender en sus primeras experiencias educativas en la clase de matemáticas.

Al respecto, Godino (como se citó en Delgado Coronado, 2015) indica que el lenguaje es fundamental y esencial, puesto que el proceso de enseñanza de las matemáticas depende del lenguaje, símbolos propios y específicos. Ante este planteamiento, es importante que el docente de matemáticas comprenda la importancia que tiene el lenguaje en los procesos de esta disciplina para lograr un aprendizaje significativo.

Por lo anterior, Puga Peña et al., (2016) indican que el aprendizaje se da en el niño cuando comparte con el mundo físico y de la interacción con otras personas, es decir, mediante la comunicación, y en cuanto a las matemáticas este lenguaje es formal y abstracto, no obstante, la tarea del docente es poder lograr llevar el lenguaje natural al abstracto de la matemática sin generar obstáculos en el estudiante. Es por ello que, es necesario vincular actividades, recursos y metodologías acordes con las necesidades del educando.

Asimismo, Rico (2004) plantea que la alfabetización matemática significa no sólo utilizar las matemáticas y resolver problemas matemáticos, sino también comunicar, relacionarse, valorar e incluso, apreciar y disfrutarlas. Por tanto, un manejo adecuado del lenguaje en la enseñanza de estas incide directamente en las actitudes y sentimientos de los estudiantes hacia ellas, genera motivación y seguridad en su estudio y aplicación. Por lo que es necesario que desde los primeros grados de educación los estudiantes se familiaricen con aquellos símbolos propios de la matemática y logren interactuar con los conocimientos previos, el lenguaje común y las actividades del entorno.

En definitiva, no puede darse un aprendizaje significativo en cualquier área del conocimiento sin el buen uso del lenguaje. En las matemáticas no solo necesitamos de un lenguaje claro para comunicarnos sino para poder entender ese lenguaje abstracto de la matemática y los procesos que se deben seguir para poder llegar a resultados favorables en los ejercicios propuestos.

Tal como indica, Ribes-Iniesta, (2007 como se citó en Puga et al., 2016) el lenguaje que se utiliza debe ser fundamental, contextualizado y relacionado con la asignatura que se esté abordando, ya que no se podrá establecer o dar cuenta de un determinado aprendizaje sin la indicación y colaboración del mismo.

Además, Llinares Ciscar (1998) expresa que el estudiante en el aula de clase juega un papel fundamental, puesto que es quien nos proporciona todos los elementos para

identificar la problemática y las variables que hacen que se les dificulte aprender y comprender los procesos en matemáticas. De esta manera, el lenguaje, tanto verbal como no verbal, hace que se pueda lograr mejores resultados.

La situación antes planteada ha dado la oportunidad en Colombia que algunas instituciones de educación superior tales como la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, oriente un programa de Maestría en Didáctica de la Matemática bajo la modalidad virtual, con la finalidad de lograr didácticas y métodos adecuados de enseñanza, especialmente, en la didáctica de la matemática.

En esta institución de educación superior, durante la formación de los docentes de primaria de matemática se ha observado que estos tienen deficiencia en alcanzar con éxito las asignaturas propias de esta disciplina y en ocasiones les cuesta entender procesos que se deben alcanzar para potenciar el pensamiento matemático.

Particularmente, se ha podido observar que el desempeño en la asignatura de pensamiento matemático es inferior en los docentes con formación en Licenciatura en Educación Básica Primaria que en aquellos que son Licenciados en Matemáticas, además, en ocasiones han tenido que repetir esta materia.

En relación, Vargas y Valdivieso (2021) indican que el conocimiento didáctico en los docentes de básica y media que cursan el programa de Maestría en Didáctica de la Matemática no es suficiente, debido a que según estudio realizado por las autoras nunca o casi nunca se utilizan herramientas que faciliten el aprendizaje, tampoco se

relaciona el contexto con lo que se quiere enseñar ni se le da importancia a identificar los conocimientos que traen los estudiantes.

De igual manera, se evidencia que en los procesos de resolución de problemas propuestos en el estudio de Vargas y Valdivieso (2021) que los docentes en su mayoría presenta dificultad para justificar y/o argumentar de forma inmediata situaciones problema presentadas, aunque se refieren a la estadística y la probabilidad hacen parte de la actividad matemática que se desarrolla en el aula de clase. Frente a este acápite, se expone que más de la mitad de los docentes que participaron en el estudio no respondieron ante lo propuesto por la investigadora.

En consecuencia, de lo anterior, se puede evidenciar que los docentes presentan obstáculos didácticos y desconocimiento del saber disciplinar en la ejecución de actividades matemáticas, asimismo, la formación del docente es primordial para que los procesos entre el lenguaje común y abstracto de la matemática sean más llevaderos y menos complejos ante los ojos de los educandos.

Es importante destacar que, este grupo de docentes pertenecen a diferentes zonas de Colombia debido a que el programa se desarrolla bajo la modalidad virtual, y presenta un currículo que contribuye al fortalecimiento del componente disciplinar matemático y muestra elementos clave para la didáctica de la misma, por ello el interés de estudiar la resignificación del lenguaje en los procesos matemáticos en docentes de educación básica primaria.

## 1.2 Formulación del problema

Teniendo en cuenta la problemática expuesta anteriormente se formula la siguiente pregunta:

¿Cómo estaría configurado un modelo de formación didáctica dirigido a lograr el uso del lenguaje matemático en la enseñanza de las operaciones básicas en los docentes que cursan tercer semestre de la Maestría en Didáctica de las Matemáticas en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia?

## 1.3 Objetivos de la investigación

### 1.3.1 Objetivo general

Proponer un modelo de formación didáctica dirigido a lograr el uso del lenguaje matemático en la enseñanza de las operaciones básicas en los docentes que ingresan al programa de Maestría en Didáctica de las Matemáticas en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

### 1.3.2 Objetivos específicos

1. Describir la formación didáctica de los docentes de matemática que ingresan al programa de Maestría en Didáctica de las Matemáticas de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

2. Diagnosticar el uso del lenguaje matemático que realizan los docentes en ejercicio que ingresan al programa de Maestría en Didáctica de las Matemáticas de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

3. Explicar la relación entre la formación didáctica y el uso del lenguaje matemático que realizan los docentes que ingresan al programa de Maestría en Didáctica de las Matemáticas en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

4. Diseñar un modelo de formación didáctica dirigido a fortalecer el uso del lenguaje matemático en los docentes en ejercicio que ingresan al programa de Maestría en Didáctica de las Matemáticas de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

#### 1.4 Justificación e impacto de la investigación

Hoy en día la educación no puede seguir lineamientos tradicionales ni impartirse desde la transmisión y recepción de conocimientos, puesto que gracias a las diferentes herramientas tecnológicas y materiales concretos, se pueden desarrollar clase dinámicas que fortalezcan el aprendizaje significativo en el alumnado, de igual manera, se debe tener claro que el uso del lenguaje es uno de los aspectos fundamentales en el aula de clase, ya que este permite que se comparta con la simbología propia de cada asignatura, los saberes previos y el entorno intercultural de cada uno de los individuos.

Por lo anterior, en esta investigación se estudia el uso del lenguaje matemático, porque es un factor predominante en el proceso de enseñanza y aprendizaje del área, además es la base fundamental para que los estudiantes puedan argumentar, describir, analizar y dar a conocer de forma concreta los resultados de los ejercicios propuestos, a partir de las orientaciones didácticas del docente.

El aprendizaje se construye a través de la conexión de los conocimientos nuevos con los conceptos o saberes previos que el estudiante ha adquirido a través de su experiencia, sin embargo, en el aula los docentes cuando desarrollan sus procesos didácticos utilizan por una parte, palabras que semánticamente el estudiante desconoce y por otra parte, en el caso de las matemáticas hace uso de un lenguaje común que no corresponde con el vocabulario propio de la asignatura y de los procesos de abstracción propio del área.

Asimismo, Testa y Cantoral (2006) exponen que el conocimiento no debe ser visto como algo que se transmite al estudiante para que se aprenda en el momento y que luego se deseche, “sino que el conocimiento se va construyendo, y reconstruyendo, en las situaciones de interacción que se dan en el aula” (p.57); es decir, debe existir una relación entre lo que el maestro quiere enseñar con lo que va a aprender el estudiante.

Expuesto lo anterior, es necesario que se rediseñe el discurso matemático en el aula de clase, ya que no basta con dar significado a cuestiones matemáticas sin un uso correcto de su lenguaje y una aprehensión significativa del mismo. De esta forma,

se percibe que, para potenciar el aprendizaje y favorecer el desarrollo del lenguaje en el aula, se hace necesario que el docente tenga habilidades, conocimientos y esté consciente del significado de un uso pertinente de su discurso educativo adecuado a las diferentes asignaturas que se orientan en la clase.

Cabe aclarar que, algunos conceptos de objetos matemáticos que ya se han dado por hecho no son claros ni para el estudiante ni para el docente, por ello, cada maestro tal como lo indican Reyes y Cantoral (2012) debe hacer, “transición de la problematización del saber matemático a la construcción de herramientas para el saber didáctico y esto genera en el docente una actitud de liderazgo, confianza y autonomía que se traduce en una mejora en el desempeño profesional” (p.35), no se trata de criticar la labor o formación del docente simplemente de mostrar diferentes herramientas que contribuyan a mejorar las debilidades que se presentan y poder mejorar el aprendizaje de los aprendices.

En este sentido, el uso del lenguaje en el área de matemática es relevante, porque el docente genera un ambiente de viabilidad cognitiva cuando aborda conceptos que facilitan el aprendizaje del estudiante desde el lenguaje propio de la matemática. Por lo tanto, es necesario que se indague sobre la importancia que tiene el lenguaje matemático que utiliza el docente en el aula, ya que este repercute o afecta la forma como se enseñan las matemáticas desde los primeros años de escolaridad.

A su vez, Delgado-Coronado (2015) manifiesta que los procesos matemáticos deben ser familiarizados con el lenguaje abstracto de forma paulatina teniendo en cuenta los niveles de complejidad de algunas temáticas, además, es un proceso que se desarrolla a partir de la comunicación entre el docente y el estudiante, debido a que en ocasiones el maestro utiliza un lenguaje cargado de palabras que el estudiante no conoce, y aunque el estudiante mecanice ciertos algoritmos para el desarrollo de diversos ejercicios planteados, pocas veces logra identificar las variables que se presentan impidiendo indicar los procesos para su desarrollo, es decir, no existe una postura crítica ni reflexiva al momento de diseñar una solución.

En efecto, según Cabrera-González (2010) el lenguaje se constituye como una herramienta lingüística para poder comunicar ideas en los procesos académicos y sociales, “en la medida en que el sujeto activo interactúa en el medio social a través del lenguaje, va desarrollando capacidades cada vez más crecientes” (p.2).

Asimismo, se resalta que el lenguaje matemático tiene que ser relacionado con el contexto para la construcción del conocimiento y alcanzar mejores resultados, tanto a nivel profesional como laboral. Además, el docente debe fortalecer en sus aprendices el buen uso del lenguaje para el desarrollo de las actividades desde la realidad escolar, y fomentar la argumentación desde los ejercicios matemáticos propuestos y la interacción con los problemas de la sociedad.

De igual manera, Piaget (como se citó en Jiménez, 2018) propone que si el estudiante no está involucrado en la construcción de los diferentes aprendizajes teniendo en cuenta sus conocimientos previos tampoco logrará comprender de cierta manera la función y el significado del conocimiento. Del mismo modo Jiménez (2018) argumenta que para que haya comprensión y buen uso del lenguaje, se debe tener en cuenta el contexto y la práctica social, es por ello que, es necesario que exista un dialogo permanente entre lo que sabe el estudiante y lo que el docente quiere impartir en el aula de clase, para que se pueda emerger un buen entendimiento y así lograr construir significados propios de los diferentes objetos matemáticos.

Por otro lado, la formación del docente no se encasilla únicamente en aquella recibida en una institución de educación superior para que pueda ejercer, sino en la que se forma a través de la experiencia, de esta manera, es importante la cualificación constante que propone no solo el Ministerio de Educación Nacional, MEN, sino diferentes entes en el ámbito internacional. Para Zamora-Guzmán y Mendoza-Báez (2019) uno de los aspectos importantes del docente en principio es la relación que suele llevar con la comunidad y cómo puede llegar a ser reconocido por la misma.

En este sentido, la formación del docente permite que, aunque en dichos espacios existan carencias, éste pueda suplirlas desde la creatividad, la didáctica y el uso de diferentes herramientas que ayuden a la calidad educativa y al acompañamiento en los procesos de forma significativa de los niños, niñas y jóvenes.

En este orden de ideas, la formación didáctica del docente de matemáticas constituye la fuente primordial para brindar una educación de calidad. Entre más preparado esté el docente, en relación a la disciplina y la didáctica, mayor será su experticia para proponer actividades innovadoras y, asimismo, las podrá comunicar a través de un lenguaje comprensible a la luz de las necesidades de sus aprendices.

De la misma manera, al integrar la formación didáctica con el uso del lenguaje en matemáticas, se busca que los docentes logren dinamizar de forma fluida las clases y permitir la participación de los estudiantes desde sus presaberes hasta la incorporación del lenguaje abstracto de la matemática.

Ahora bien, el Ministerio de Educación Nacional se ha trazado como meta que, Colombia sea la más educada para el 2030, sin embargo, una de las propuestas es poder cerrar aquellas brechas entre la educación rural y la educación urbana, con el fin de que se pueda erradicar la pobreza y a la vez mostrar que la educación es el medio para poder lograr estos propósitos, asimismo, desde el MEN se ha determinado que la educación rural debe prestar una atención integral a la primera infancia, garantizando educación de calidad que fortalezca el bienestar social y económico de los educandos, que promueva a disminuir los índices de analfabetismo (MEN, s.f.).

La educación en Colombia está reglamentada por el Decreto 1290 de 2009, en donde se establecen los lineamientos a seguir en las diferentes instituciones educativas de educación básica y media. En cuanto a la evaluación de los aprendizajes se debe

tener en cuenta las pruebas a nivel internacional, nacional e institucional que permiten evaluar el desempeño de los estudiantes y del establecimiento educativo (MEN, 2009); de otro lado, se tienen los Derechos Básicos de Aprendizaje, mallas curriculares y demás documentos orientados hacia los mínimos que un estudiante debe alcanzar.

De esta manera, es necesario que se visibilicen las prácticas educativas en contextos rurales, fortalecer y enriquecer los ambientes educativos desde la experticia del docente, encontrar un equilibrio permanente entre el saber que se quiere enseñar y aquellos conocimientos que el estudiante tiene para que se construyan los nuevos, desde la interacción docente-estudiante.

Esta investigación tiene como propósito proponer un modelo de formación didáctica dirigido a lograr el uso del lenguaje matemático en los docentes que cursan el tercer semestre de la Maestría en Didáctica de las Matemáticas en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, debido a la incidencia que tienen los procesos matemáticos en el aula en cuanto al desarrollo del pensamiento matemático y la argumentación al momento de desarrollar un problema planteado.

Por tanto, la investigación mantiene gran importancia en el uso del lenguaje, en la comprensión de los objetos matemáticos a partir del lenguaje natural que trae el niño al aula clase y la transición que se da al lenguaje abstracto de la matemática, así mismo, se centra en el docente debido a que es quien, a partir de sus experiencias y por medio de un proceso de autorreflexión, puede lograr dar un significado a estos procesos

que sean comprensibles y acordes con la edad de cada niño, sin dejar de lado la importancia de la matemática.

En este sentido, debe existir interacción permanente entre los docentes y los estudiantes para que se desarrollen competencias matemáticas y, a su vez, se logren encontrar definiciones formales desde las raíces propias del lenguaje natural y se puedan evidenciar aprendizajes para la vida y no para el momento, donde el estudiante logre comprender, analizar y aplicar diversos procesos en el desarrollo de ejercicios matemáticos propuestos.

Además, es necesario mostrar que el lenguaje no es algo ajeno a la actividad matemática, al contrario, es una herramienta que se usa constantemente en cualquier proceso educativo, aunado, permite dar a conocer ideas de forma verbal y no verbal; es así, como el docente cumple una función importante al momento de incorporar aquel lenguaje abstracto de la matemática con el natural del estudiante en los procesos de enseñanza, de tal manera que se convierta en algo necesario para poder comunicar y comprender ejercicios, definiciones y dar solución a situaciones planteadas.

Para poder dar alcance a los objetivos propuestos se hace necesario que los docentes evalúen sus prácticas educativas, autoreflexionen, comprendan la importancia del uso del lenguaje en las matemáticas y se integre al desarrollo de las mismas, dando prevalencia a la resignificación de aquellos elementos de difícil comprensión para el educando. Así, se hace necesario eliminar aquellos paradigmas que se tienen acerca de

la matemática y lograr un acercamiento significativo dentro de los procesos de enseñanza. Por otro lado, el docente debe permitir la construcción de conocimiento de sus estudiantes a partir de experiencias vividas, relación y comunicación con el otro y sobre todo, un uso del lenguaje apropiado para resignificar aspectos de la matemática.

Adicional a lo anterior, el desarrollo de un modelo de formación didáctica permite al docente de matemáticas dejar de lado aquellos rezagos que presentan los estudiantes por la falta de comprensión de ciertas temáticas, y hacer que los conceptos matemáticos se puedan entender, analizar y comprender de manera más sencilla y a la vez se disminuyan brechas de desigualdad e inequidad y que el estudiante alcance los niveles mínimos educativos para que se pueda desenvolver en la sociedad, a partir de la toma lógica de decisiones y la solución de problemas del contexto.

La propuesta de un modelo de formación didáctico pretende que el docente pueda usar un lenguaje acorde a los procesos matemáticos en los estudiantes, logrando que se mejoren los procesos de comprensión y análisis de la actividad matemática, desde la interacción del lenguaje común con el abstracto de la matemática, con el apoyo de los conocimientos previos de los estudiantes y la formación didáctica del docente.

Por último, teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, y dadas las líneas de investigación propuestas por la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología (UMECIT), la presente tesis doctoral se enmarca en la Línea Educación y

Sociedad, en el área de Docencia y Currículo, cuyo eje temático está referido a Herramientas didácticas, ambiente y recursos para el aprendizaje.

**Capítulo II. Fundamentación teórica de  
la investigación.**

## **Capítulo II. Fundamentación teórica de la investigación**

### 2.1 Antecedentes históricos

La educación hace parte del desarrollo histórico de la humanidad y del crecimiento económico del mundo en general, por tanto, estudios e investigaciones consultadas infieren que la educación es un término complejo para argumentar y que este depende principalmente del contexto del ser humano y lo ambicioso que sea para mejorar su calidad de vida, al respecto León (2007) indica que, para poder conceptualizar el termino educación es necesario identificar condiciones culturales y las necesidades del hombre, debido a que éste es quien a partir de sus conocimientos y el uso de los mismos puede transformar su entorno.

A su vez, se resalta que la educación tiene la responsabilidad de formar al ser humano con el fin de ser libre e incluyente, tal como lo propone León (2007) “La educación transforma y potencia al hombre natural para hacer emerger un hombre distinto” (p.600), capaz de mitigar problemas económicos, sociales y culturales en una comunidad.

La educación hace parte de los derechos fundamentales del hombre, la intención es que se puedan aportar conocimientos útiles para la vida, además hace parte del crecimiento y transformación de los países, López (2008) indica que la educación

no es otra cosa que cualificar y que esta debe ajustarse al carácter y al sentido, el sentido es lo que cualifica y el carácter lo que la determina.

Colombia un país en donde predominan las brechas e inequidades educativas, sin embargo, Fordham et al., (2016) menciona que el sistema educativo colombiano ha priorizado la educación con el fin de incrementar el número de estudiantes matriculados en los diferentes niveles de educación, dado que aún persisten cifras bajas de vida escolar, tan solo seis años para quienes presentan condiciones de pobreza se espera, como lo indica el MEN que para el año 2030 Colombia haya logrado disminuir estas inequidades.

El sistema educativo colombiano tal como lo mencionan la OCDE (2016), en su documento de revisión de políticas nacionales de educación está organizado en cuatro etapas, la educación inicial y la atención integral a la primera infancia que regularmente atiende a niños entre 0 y 6 años, pero el inicio de la etapa escolar se da en el año de transición o grado 0 para niños de 5 años, luego empieza la educación básica que comprende los grados 1 a 9, para niños de 6 a 14 años, en donde se establecen 5 años de educación primaria y 4 de secundarios. La educación media para los grados 10 y 11, con jóvenes entre los 16 y 18 años, y se cuenta con educación postsecundaria y educación para adultos.

Para la OCDE (2016), la baja calidad académica de la educación Colombiana tiene que ver con la alta repitencia. Según estadísticas por lo menos el 41% de jóvenes

de 15 años habrían tenido que repetir al menos un grado, quedando por encima del promedio de los países que pertenecen a la OCDE en un 29%, ahora bien, aunque la calidad ha mejorado, en matemáticas aún los jóvenes se encuentran rezagados con una diferencia de más de tres años. Para El Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE) indica que los estudiantes de Colombia empiezan a mostrar deficiencias desde los primeros años de escolaridad.

Asimismo para la OCDE (2016) Colombia ha mejorado en cuanto al acceso, logrando que los estudiantes al menos pasen dos años más en el sistema, además se ha logrado ampliar cobertura de cuanto atención y educación en la primera infancia de un 40% a un 50%; sin embargo, es necesario que se tenga clara la visión del sistema educativo y se puedan centralizar procesos “un marco curricular nacional haría que las transiciones fuesen más fáciles para los estudiantes, ayudaría a los profesores en el aula y permitiría al país subir el nivel y responder mejor a los objetivos socioeconómicos nacionales”, y contribuya a la calidad, retención, permanencia no solo de estudiantes sino de docentes.

Dentro de las recomendaciones que realiza la OCDE (2016) al sistema educativo colombiano, es mejorar la preparación de los docentes con la finalidad de que puedan abordar buenas prácticas de enseñanza en el aula de clase que sean eficaces y favorezcan a los estudiantes, la formación del docente es quizá uno de los temas de interés de muchos investigadores que han querido indagar para establecer quizá relaciones que tienen que ver con el aprendizaje de los discentes.

La formación docente se relaciona con la formación profesional, como lo indica Maliandi, (como se citó en Izarra, 2006) “la formación profesional se entiende como un desarrollo armonioso de las capacidades cognoscitivas, técnicas y morales” (p.16). En este sentido, cabe resaltar que los docentes, bien sea en ejercicio o en formación, deben desarrollar una cultura de la ética y un diagnóstico de las situaciones del contexto en donde se desempeñan.

De igual manera, los docentes colombianos que se encuentran vinculados por el MEN se rigen por el estatuto docente, Decreto 2277 de 1979 y el Decreto 1278 de 2002, para el caso del Decreto 2277, como lo menciona Jiménez Becerra (2019) solo podrían ser nombrados para ejercer la docencia en instituciones educativas públicas del país aquellas personas que poseían un título de docente y teniendo en cuenta demás normas o requisitos que el sistema educativo nacional requiriese.

A partir de las diversas luchas sociales se pudo establecer que el docente, una vez nombrado en propiedad es considerado un empleado oficial del estado, que podía ascender teniendo en cuenta el escalafón docente y lo más importante lograr una estabilidad laboral con un salario acorde a su experiencia, que permitió la vinculación de docentes normalistas, técnicos, tecnólogos y profesionales licenciados en las diferentes áreas del conocimiento.

Debido a las inconformidades de las nuevas generaciones de profesionales en el ejercicio docente y a las nuevas movilizaciones que surgieron por los nombramientos

en propiedad, se crea un nuevo estatuto profesional docente, Decreto 1278 de 2002 (Decreto 1278 de Junio 19 de 2002, 2002) cuyo objetivo se relaciona con poder garantizar una educación de calidad con profesionales idóneos y competentes, que contribuyan con los procesos de enseñanza-aprendizaje, así como con las actividades curriculares complementarias que se deben desarrollar en el aula de clase.

De igual manera, Jiménez-Becerra (2019) menciona que el Decreto 1278 define al docente como aquel que “enseña, dirige, coordina, supervisa e inspecciona la escuela” (p.105), y por tanto, la formación docente da cuenta de que el maestro es un sujeto que debe estar en constante actualización y cualificación, ya que la educación se encuentra en constante cambio y los estudiantes necesitan de personas que los guíen y les enseñen a ser críticos en los procesos de construcción del conocimiento.

Como se había mencionado anteriormente, uno de los niveles propuestos por el sistema educativo colombiano es la educación básica primaria que comprende los grados de primero a quinto, a su vez es considerada como algo obligatorio que permite al estudiante formar bases sólidas para comprender diversos conceptos y desenvolverse en la sociedad. Montes-Miranda (2017) menciona que al ser una educación básica o fundamental se debe garantizar la adquisición de aptitudes requeridas para la vida y la aprehensión de competencias que conlleven al ser humano a la calidad.

De igual manera, cabe resaltar que sin importar el sector en donde se encuentre la institución educativa (rural o urbano), se debe desarrollar el mismo currículo,

presentar las pruebas propuestas por el MEN y aprender las mismas temáticas en cada una de las asignaturas. Para ello, se presentan los DBA que permiten orientar al docente, al estudiante, a los directivos y los padres de familia en cuanto a las competencias que debe alcanzar el aprendiz en cada uno de los ciclos.

En lo referente a la Ley General de Educación 115 de 1994 (Ley 115 de 1994, 1994) establece que la educación básica debe ser obligatoria para todos los niños y niñas del territorio colombiano, asimismo indica que, para el ciclo de primaria los estudiantes deben tener una formación en valores fundamentales que posibiliten la sana convivencia en la sociedad, el fomento de una cultura del saber y el pensamiento crítico, el desarrollo de habilidades como la escritura, la comprensión, la lectura y la comunicación que corresponde directamente a la asignatura lengua castellana, sin dejar de lado la lengua materna, desarrollar conocimientos matemáticos que orienten a ejecutar diversas operaciones a partir de cálculos y procedimientos, entre otros.

En cuanto a las asignaturas que desarrollan los estudiantes de básica primaria en cualquier establecimiento educativo colombiano se encuentra la matemática, una de las áreas fundamentales y obligatorias en el proceso académico de los niños, niñas y jóvenes del sistema educativo. Para Broitman et al., (2017) la actividad matemática en el aula de clase conlleva a que el estudiante explore y resuelva problemas por medio de procesos propios, bajo la orientación del docente.

Una de las situaciones que propician la formación de los niños como estudiantes en el área de matemáticas es el registro escrito de lo aprendido en una clase o en la resolución de un conjunto de problemas que involucran un contenido matemático particular a lo largo de varias clases. (Broitman et al., 2017, p.19)

Si bien, la matemática contribuye elementos para que los estudiantes sean capaces de analizar, comprender y encontrar la solución a una situación presentada, también es necesario que se relacione el contexto, se tenga en cuenta los preconceptos y el lenguaje de la vida diaria para enseñar esta disciplina.

En este sentido, son pocas las investigaciones que se han tratado acerca del uso del lenguaje en matemáticas y no se tiene una claridad al respecto de poder expresar en una definición de su significado, sin embargo, Díaz y Uribe (2016) plantean que los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula deben ser reflexionados por los docentes, a través de comunidades de apoyo que beneficien la actividad matemática.

Pimm (1990) manifiesta que las matemáticas se desarrollan teniendo en cuenta una serie de reglas y por medio de escritura no tan convencional, por tanto, no pueden ser consideradas como un lenguaje natural sino que se constituyen a través de su propio lenguaje; en ese orden, el docente no puede darle un uso generalizado desde lo formal en el aula de clase, puesto que si quiere lograr un aprendizaje significativo debe hacerlo desde el lenguaje informal para evitar confusiones o malestares entre sus estudiantes.

## 2.2 Antecedentes investigativos

Dada la importancia que tienen los trabajos y artículos desarrollados en pro de fortalecer, mejorar o solucionar una problemática, a continuación, se presenta de manera sucinta los resultados, reflexiones y análisis de investigaciones encontradas que aportaron elementos valiosos a esta investigación para abordar el evento de estudio planteado.

Almeida y Almeida (2017), realizan una investigación cuyo propósito es abordar el aprender a comprender problemas matemáticos para estudiantes de básica secundaria. Los autores plantean diferentes reflexiones sobre el quehacer docente y las estrategias que utilizan los estudiantes al momento de resolver un problema. Dichas estrategias ayudan a que el estudiante afiance sus conocimientos y a la vez pueda mejorar sus habilidades y actitudes frente a la solución de diversos problemas propuestos, como lo son: el procesamiento de la información, la traducción del lenguaje común al matemático y la reformulación conveniente de la situación planteada.

La investigación planteada corresponde a un diseño de campo, en donde se indagan las dificultades que presentan los estudiantes en la comprensión del texto en los problemas matemáticas, a partir de observaciones de desempeño al resolver un problema, revisión de su cuaderno de notas, entrevistas a docentes, directivos y estudiantes, así como, la valoración de los aprendizajes. De igual forma, dentro de las conclusiones expresadas, se tiene que es necesario que haya una interacción entre el texto del problema con el alumno para que se puedan, inicialmente, reconocer tres

acciones importantes: procesar la información, traducirla al lenguaje matemático y reformular el problema para poderlo ejecutar.

Este trabajo ofrece un aporte significativo a esta investigación, por cuanto permite evidenciar que, a partir de una determinada situación, el docente debe orientar al estudiante para que pueda llegar a comprender el texto de un problema y que además pueda extraer la información, traducirla al lenguaje matemático, para posteriormente obtener la respuesta del mismo.

Por otro lado, Retana (2015) muestra cómo a partir del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como recurso metodológico, se crea un nuevo programa para la educación matemática, cuyo objetivo principal es poder garantizar un programa en donde los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se encuentren articulados con las exigencias de los lineamientos que plantea el gobierno de Costa Rica y las competencias a desarrollar definidas por la OCDE. Esta propuesta conlleva a que, a partir del ABP, los docentes sean quienes guíen el camino del educando y lo evalúen, mientras que los estudiantes se encargan de asumir de forma responsable las etapas hacia el aprendizaje por medio del aprendizaje individual y grupal.

El autor manifiesta que para que se dé un proceso de enseñanza y aprendizaje con altos estándares de calidad se debe considerar como herramienta fundamental al lenguaje ordinario, ya que este es esencial en la comunicación del ser humano y a la vez al combinarlo con elementos del lenguaje propio de la matemática, se puedan

determinar nuevos conceptos, además se concluye que este programa ofrece la oportunidad al estudiante de analizar el contexto que lo rodea para involucrar conocimientos propios de la matemática y así facilitar la comprensión de esta área.

En esta investigación, el lenguaje ordinario es considerado como la herramienta principal que posee el ser humano para poder interpretar su propio contexto, además posee un carácter polisémico, es por ello que, el autor expresa que este es como un texto, debe ser revisado constantemente debido a que cambia a medida que la persona va acumulando información; es indispensable en el aprendizaje de las matemáticas para la construcción de nuevos conceptos y la comprensión de los mismos.

Ahora bien, Boonen et al., (2011) presentan el estudio “The relation between teachers' math talk and the acquisition of number sense within kindergarten classrooms” (La relación entre el lenguaje matemático de los maestros y la adquisición del sentido numérico dentro de las aulas de kindergarten), el cual tuvo como objetivo investigar la relación entre el lenguaje matemático que utilizan los profesores y la adquisición del sentido numérico en estudiantes de jardín; la investigación fue realizada teniendo en cuenta la participación de 35 maestros. Dentro de las principales conclusiones que los autores presentan, se expone que existen relaciones negativas entre los aportes lingüísticos que el docente propone en sus clases acerca de categorías como: contar, ordenar, símbolos numéricos y habilidades para el conteo, debido a que no hay una relación directa entre las conversaciones matemáticas y las tareas que presentan los niños.

En efecto, se destaca que las conversaciones matemáticas implementadas por los docentes en la categoría de contar y ordenar son motivacionales para los niños de 5 años, ya que tienen una relación directa con su ambiente tanto escolar como familiar, sin embargo, dentro de las explicaciones más complejas para que los estudiantes logren comprender a su profesor se encuentran las habilidades de conteo, puesto que se alejan de las habilidades verbales que posee el estudiante.

Este trabajo reconoce que el maestro debe fortalecer las habilidades lingüísticas en cuanto a las conversaciones matemáticas que presenta en el aula de clase, además, refleja la importancia de implementar el lenguaje matemático desde edades tempranas a partir del lenguaje natural que trae el niño desde su ámbito familiar.

En este mismo sentido, King y Purpura (2021) han desarrollado una investigación cuyo propósito se orienta a indagar acerca de la relación entre la aritmética que se establece en el entorno o en el hogar con las habilidades aritméticas teniendo en cuenta el lenguaje matemático como mediador, de igual forma, manifiestan que cuando el niño en edad temprana desarrolla comprensión en el lenguaje matemático también genera habilidades numéricas.

En esta investigación participaron 125 estudiantes de preescolar con edades entre los tres y cinco años, y sus padres. Los participantes pertenecen a 12 guarderías de educación inicial y fueron escogidos a través de un muestreo por conveniencia. Dentro de los resultados encontrados, se pudo evidenciar que el conocimiento

matemático del niño estaba directamente relacionado con las actividades de aritmética del entorno y las habilidades de aritmética que iban adquiriendo.

De igual manera, los autores mencionan que el lenguaje matemático de contenido específico consta de relaciones cuantitativas y espaciales, lo primero tiene que ver con describir cantidades, objetos o números y lo segundo con ubicaciones como cerca, lejos, arriba, abajo, entre otros; por tanto, para que los niños de edad inicial o de preescolar puedan comprender este lenguaje deben conocer e identificar términos matemáticos específicos del contenido.

La participación de los padres de familia en este estudio fue relevante ya que, se puede evidenciar que muchos de ellos hacen que sus hijos cuenten números en lugar de comparar cantidades, esto hace que la comprensión de términos específicos en matemáticas sea un poco compleja, es por ello, que los autores recomiendan que desde casa también se trabaje el lenguaje matemático con el fin de familiarizar al estudiante en la comprensión y habilidades de cálculos en la aritmética.

Ahora bien, Díaz et al., (2009) desarrollan una investigación cuyo objetivo es encontrar la relación entre el lenguaje matemático y el aprendizaje de las mismas en estudiantes de grado once de la Institución Educativa Antonio Lenis de Sincelejo (Sucre). Este proyecto es de tipo descriptivo exploratorio, y uno de los principales hallazgos es que los estudiantes no interpretan textos matemáticos, debido a que la mayoría de los ellos no tienen conocimiento acerca de la simbología que se trabaja en

esta área, además no existe una relación entre el lenguaje matemático con el común, además en muchas ocasiones los docentes abusan del lenguaje cotidiano.

Esta investigación pone de manifiesto que tanto docentes como estudiantes deben crear espacios que conlleven al uso apropiado del lenguaje matemático, para que además de comprender su terminología también se pueda desarrollar el pensamiento y la cultura matemática, En este sentido, los autores proponen la aprehensión de un lenguaje técnico y específico para evitar ambigüedades en la enseñanza y aprendizaje de esta área del conocimiento, al mismo tiempo manifiestan que las matemáticas, como cualquier otra ciencia, tiene su propia simbología, conceptualización, es precisa, universal, etc.

Por su parte, Hernández-Suárez et al., (2017) muestra una investigación con un diseño descriptivo y de campo, desarrollada con 92 estudiantes de matemáticas en formación, en donde a partir de la resolución de problemas se determinó el nivel de comprensión en el que estaban estos estudiantes, además se muestra que entre las dificultades que presentan los estudiantes están: la falta de razonamiento, mal uso del lenguaje y simbología matemática, dificultad para realizar la transición entre el lenguaje cotidiano y el formal, no se identifican los objetos matemáticas en cada una de las temáticas presentadas.

Este artículo muestra que es importante que los mismos docentes incorporen y conozcan el lenguaje matemático, con el fin de ejercer una educación de calidad

puesto que sí se tienen dificultades se pueden generar traumatismo en los educandos, al respecto los autores indican que,

esta deficiencia en su formación, sin duda, repercute en el desarrollo de su práctica profesional, limitando sus estrategias de enseñanza y de comunicación de los contenidos desarrollados y afectando, en consecuencia, la calidad del aprendizaje por parte de los estudiantes. Hernández-Suárez et al., (2017, p.17)

Por su parte Nieves (2021), presenta la investigación titulada “Resignificando el aprendizaje de los signos de las operaciones básicas matemáticas, a partir de un contexto de realidad”. En esta se muestra cómo por medio de la resignificación se pueden potenciar las operaciones básicas en matemáticas, teniendo en cuenta la realidad de los niños y niñas del grado segundo. El propósito de este trabajo se sustenta en indagar sobre los significados que tienen los niños acerca de los signos que se nombran en las operaciones básicas y a la vez proponer material didáctico que pudiera potenciar esta resignificación. A su vez se desarrolló bajo un enfoque cualitativo de tipo interpretativo, que permitió mostrar dentro de sus principales resultados que el conocimiento se puede construir, reconstruir y mostrar significados desde la realidad del sujeto que está en proceso de aprendizaje.

Por tal razón, la autora utiliza en su metodología la narrativa, técnicas y herramientas que ayudaron a comprender situaciones, procesos, eventos o problemas en donde se involucra el pensamiento, los sentimientos y las emociones para poder

lograr la reflexión de los posibles significados que tienen las operaciones básicas matemáticas a partir del contexto y de las realidades de cada uno de los niños.

Ahora bien, Sastre & D'Andrea (2016) presentan una reflexión acerca de la relevancia de conocer el lenguaje matemático. Los objetivos de este trabajo se enmarcan, por un lado, en reflexionar sobre la importancia que tiene el lenguaje matemático desde la perspectiva del estudiante de los niveles medio y universitario, y por otro lado, reflexionar sobre los aportes a la formación del profesorado desde la didáctica del lenguaje matemático, desde lo informal.

Este trabajo permite visibilizar las reflexiones encontradas por los autores a partir de talleres realizados a maestros y maestras de matemáticas desde la experiencia de introducir el lenguaje matemático a estudiantes de ingeniería. Dentro de las conclusiones más importantes se tiene que, cuando se desarrollan las clases de matemáticas desde el enfoque tradicional donde no hay transmisión y comprensión del lenguaje formal, puede traer consecuencias negativas en el aprendizaje. Por ende, es importante tener claro que el lenguaje matemático tiene su propia semántica, por tanto, no coincide con el lenguaje natural o común.

La investigación realizada, da cuenta del acompañamiento que debe tener el estudiante por parte del docente para poder lograr la comprensión del lenguaje matemático, debido a que, la adquisición no se logra de forma espontánea y requiere

de acciones y ejercicios mentales propuestos por su maestro, por ende, la formación del profesor es trascendente para el logro del aprendizaje.

Por último, durante el análisis presentado por cada una de las investigaciones consultadas se pudo observar que existe una alta relación de correspondencia con el evento de estudio lenguaje matemático y formación didáctica del docente, además, los autores aplican diversas estrategias en pro de mejorar la comprensión y análisis del lenguaje matemático, teniendo en cuenta el contexto del estudiante y el acompañamiento de los docentes.

De igual forma, se puede evidenciar que estas investigaciones presentan elementos teóricos que permiten fortalecer la construcción de un modelo teórico dirigido a que los docentes en sus clases puedan utilizar de forma correcta el lenguaje matemático, teniendo en cuenta que las matemáticas se construyen a través de símbolos, definiciones y procesos que son propios de esta área y que además deben acompañarse por docentes que cuenten con una formación didáctica acorde con las necesidades que actualmente la educación propone.

Cabe resaltar, que los estudiantes de la Maestría en Didáctica de la Matemática de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, durante su proceso académico, han manifestado que poseen algunos vacíos de tipo epistemológico en cuanto a la formación recibida en su pregrado, y han presentado obstáculos en el desarrollo de algunos módulos como el de Pensamiento matemático, debido a la falta

de comprensión de algunos conceptos, ahora bien, en la Facultad de Estudios a Distancia, en donde se oferta este programa, no existe un modelo teórico, una asignatura o un diplomado que esté orientado a fortalecer el lenguaje matemático en los docentes.

### 2.3 Bases teóricas y legales

Los aspectos teóricos que hacen que esta investigación tenga mayor relevancia se enmarcan en los procesos evolutivos de la educación, la relación de la matemática con el lenguaje y el uso del mismo. Si bien, es cierto que no existe una ciencia que se encargue de este, el lenguaje es el mediador para que los procesos de enseñanza y aprendizaje se relacionen con el ser humano y pueda mejorar estilos de vida a nivel social, económico y cultural, también se abordan aspectos del desarrollo del lenguaje en el niño, en el aula de clase y en la matemática que permiten conocer a fondo su relación con la manera de aprender, además se centra el interés en las escuelas rurales, porque de alguna manera se han visto rezagados en las pruebas de estado que presentan y en otros aspectos.

#### 2.3.1 Bases teóricas

Teniendo presente que el conocimiento es un bien social que conduce a la transformación de la sociedad, también se hace necesario que quien lo oriente reflexione acerca de su práctica y contribuya a dar soluciones reales a un determinado contexto, en este sentido, es importante que se conecte los saberes previos del

estudiante con los aprendidos en el aula de clase, para visibilizar y encontrar soluciones reales por medio de la transformación social y la investigación, cabe resaltar que muchos de los conocimientos que imparten los docentes a sus estudiantes son obsoletos y que simplemente se quedan escritos en un cuaderno, en su mayoría no están relacionados con el entorno en donde se habita.

La educación ha sufrido bastantes transformaciones desde su conceptualización hasta la manera de desarrollarse, debido a que se han adoptado modelos y estrategias para obtener la calidad e invitar a que los niños, niñas y niñas puedan tener acceso de forma gratuita y, con ello, disminuir brechas de analfabetismo, especialmente en aquellos lugares en donde se considera que la educación es remota y con deficiencias en infraestructura, conectividad, vías de acceso y hasta recursos humanos no disponibles.

La educación hoy en día se ha convertido en un derecho fundamental para cualquier ser humano y es deber del estado velar porque esto se cumpla, pero pese a las diferentes propuestas educativas, las brechas e inequidades educativas aún están lejos de disminuirse, asimismo, son varios los autores que se han interesado por indagar acerca de los procesos que se llevan en el aula de clase para poder entender las causas por las que algunos estudiantes no logran alcanzar los niveles mínimos en las diferentes asignaturas.

Sin lugar a duda, la educación en el mundo ha logrado el crecimiento y desarrollo de cada nación y, por ende, desde la epistemología y la conceptualización este término se puede definir teniendo en cuenta las necesidades del contexto y los requerimientos de una sociedad. Para Guichot-Reina (2006) “Todo fenómeno educativo, toda teoría o idea sobre educación, se debe inscribir en el contexto de las condiciones sociales, políticas, económicas, culturales donde se gesta” (p.13) y a su vez, se debe ir desarrollando a medida que el ser humano va creciendo en este ambiente debido a la conciencia y necesidades que posee.

Reconocer la importancia que trae consigo la educación es poder dar rienda suelta para que se superen factores como la pobreza, crezca la equidad y se puedan superar los índices de deserción. Para Narro y Moctezuma, (2013) además de inferir que la educación influye en el progreso y crecimiento de una sociedad también “enriquece la cultura, el espíritu, los valores y todo aquello que nos caracteriza como seres humanos” (Párr.1), cabe resaltar que, ayuda a que el humano sea crítico, analítico y responsable de cada acción que realice, favorece ampliamente oportunidades de empleos dignos y movilizaciones entre diferentes países y, además, la oportunidad de solucionar problemas presentes en cada contexto.

De igual manera, Narro y Moctezuma (2013) indican que, según “la experiencia mundial muestra la existencia de una estrecha correlación entre el nivel de desarrollo de los países, en su sentido amplio, con la fortaleza de sus sistemas educativos y de investigación científica y tecnológica”(Párr.5) para lo cual indica que

entre mayor educado sea un país menor serán los índices de pobreza, desigualdad social, económica y cultural de cualquier región, país o nación.

Ahora bien, la educación pierde el sentido que tiene al referirse al crecimiento del ser humano cuando no se le da la importancia que merece en cuanto a la práctica de valores; al respecto López (2008) menciona que, la educación es vista como ente para mejorar los procesos educativos y de realidad susceptible desde diversos puntos de vista debido a las interpretaciones que se dan, y tiene por finalidad poder resolver problemas propios del conocimiento en la educación, desde la investigación alrededor de esta disciplina.

No obstante, Urpí (1969) ha manifestado que la educación como una disciplina científica, debe atender con mayor atención en los procesos de aprendizaje y no solo en la enseñanza, es decir, no centrarse en transmitir conocimientos por medio de contenidos, sino propender por ofrecer al estudiante una educación integral y de calidad. Asimismo, la formación del docente debe favorecer un pensamiento libre y creador, de esta manera, la educación como teoría debe “plantear nuevas estructuras educativas que garanticen una verdadera sociedad del conocimiento; es decir, una sociedad no sólo receptora de conocimientos sino también promotora, generadora e innovadora” (p.168).

Sin lugar a dudas, la educación contribuye a buscar la forma de encontrar modelos que favorezcan la construcción de nuevo conocimiento, y se fortalezcan

aquellos que han sido transmitidos por generaciones en grupos poblacionales que aún mantienen sus culturas, costumbres y conocimientos empíricos sobre determinado arte.

A nivel de América Latina, la educación ha tenido que enfrentar diversos cambios debido a la globalización, el desarrollo tecnológico y la preocupación por querer enseñar una educación de calidad; sin embargo, Correa (2010) plantea que la educación que se lleva a cabo “no responde a las necesidades ni a los grandes desafíos que la sociedad posmoderna y planetaria nos presenta” (p.211), debido a que se siguen modelos educativos de países desarrollados que por años han invertido en políticas educativas en pro del fortalecimiento de una sociedad.

En este sentido, la educación latinoamericana debe plantearse desde la cultura, la historia y las creencias de cada región, alejada de modelos educativos europeos y apropiarse de un currículo contextualizado de acuerdo a las necesidades de la sociedad, en donde los conocimientos que tanto niños como jóvenes adquieren sean de calidad y cumplan con las exigencias de cada gobierno.

De acuerdo con lo anterior, Monagas (s. f.) manifiesta que la educación se puede ver como un proceso, proyecto o como un modelo de mediación, indispensable en los planes de desarrollo de cada país para que el ser humano pueda crecer, aprender a relacionarse y convivir con otros, asimismo, el acto de educar está orientado para que el ser humano o el aprendiz sea útil no solo para la sociedad sino para sí mismo, y esto se logra desde el perfeccionamiento de sus propias facultades.

De otro lado, se resalta que debido a los cambios que trae la globalización con respecto a la educación deben atender a las necesidades de cada región, además los gobiernos de los países latinoamericanos deben velar por cerrar las brechas e inequidades presentes en el sistema educativo, al mismo tiempo Eslava (2015) manifiesta que dentro de los compromisos que adquieren estos gobiernos está el de garantizar una educación de calidad, establecer mecanismos de acción en el desarrollo y ejecución de modelos educativos que sean efectivos y sólidos de acuerdo con las características y necesidades.

En el ámbito colombiano como lo menciona la ley 115 de 1994 (Ley 115 de 1994, s. f.) y la Constitución Política de Colombia de 1991 (Constitución Política de Colombia, 1991), la educación es un derecho fundamental que tiene cualquier ser humano para mejorar aspectos sociales, económicos, culturales y además tenga una vida digna, asimismo, la OCDE (2016) y el Ministerio de Educación Nacional plantean que Colombia es el tercer país con mayor población en América Latina y mantiene altos índices de diversidad cultural y grupos étnicos, y adicionalmente, mantiene un sistema educativo flexible para poblaciones con características especiales y grupos poblacionales con condiciones vulnerables.

La educación en Colombia ha tenido avances significativos en cuanto a cobertura y calidad, pero siguen siendo insuficientes debido a los altos índices de deserción y las condiciones de vida que presentan la mayoría de los niños, al respecto la OCDE (2016) y Ministerio de Educación Nacional manifiestan que:

En un país en el que el 60% de los niños vive en condiciones de pobreza y con tasas altas de desnutrición, un enfoque selectivo y centrado en los niños de las familias más pobres parece una estrategia equitativa y rentable para avanzar hacia el acceso universal. (p.112)

Lo anterior, indica que el gobierno debe prestar mayor atención a la población menos favorecida del país, garantizando una educación básica de calidad que le permita al estudiante desarrollar competencias y habilidades para ser competentes en la sociedad.

Iregui et al., (2006) manifiestan que en Colombia desde hace varios años se ha tratado de avanzar en cuanto mejorar la cobertura en ciclos de primaria y secundaria, de igual manera, se han propuesto y ejecutado programas que involucren la calidad educativa, pero no se han logrado resultados óptimos mostrando un panorama desalentador, especialmente, en tasas de analfabetismo y estudiantes que no alcanzan las competencias mínimas en las áreas del conocimiento.

Aspectos fundamentales propuestos por la OCDE (2016), en cuanto a los logros obtenidos en Colombia sobre avances en educación se encuentra el aumento significativo de estudiantes en los niveles de preescolar, básica primaria y media, el no cobro de los costos de la matrícula para estos niveles y el estatuto laboral docente en donde la vinculación a las instituciones se realiza por méritos, sin embargo, el gobierno y el MEN aún tienen varios retos para poder garantizar una educación de calidad puesto

que estudiantes colombianos que presentan las pruebas PISA tienen desempeños por debajo de otros estudiantes de la misma edad hasta de tres años.

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia establece como obligatoria a la educación básica primaria que constituye una fuente primordial de información en la formación de los estudiantes. Durante el desarrollo de estos primeros cinco años de escolaridad, el niño desarrolla habilidades y competencias que inciden en una preparación para la vida y la convivencia dentro de la sociedad.

Además, es de aclarar que, la educación tiene el propósito de erradicar niveles de pobreza, desigualdades e inequidades que se presentan en diferentes zonas del país, por ello, las instituciones educativas deben velar porque la educación sea de calidad, garantizando al educando la posibilidad de un aprendizaje equitativo para evitar distanciamiento entre regiones y sobre todo disminuir niveles de analfabetismo.

En este sentido, la educación tiene como propósito asegurarle al estudiante la comprensión de conceptos por medio de la lectura, argumentar a través de la escritura y el desarrollo de cálculos básicos que le permitan desenvolverse en la sociedad y garantizarle un aprendizaje integral para la vida.

El Ministerio de Educación Nacional en la Ley 115 de 1994, establece que desde la educación preescolar los niños deben fortalecer sus habilidades motrices, lecto-escriturales y solucionar problemas que “impliquen relaciones y operaciones matemáticas” (Artículo 16, literal b), de igual manera, dentro de las áreas obligatorias

y fundamentales están las matemáticas, por tanto, a medida que el estudiante va avanzando en sus ciclos escolares, también tiene que madurar en sus aprendizajes relacionados con la matemática.

Esta asignatura debe proveer al estudiante elementos necesarios como el desarrollo de operaciones básicas, solución de problemas y análisis de situaciones que contribuyan a mejorar los puntajes en las Pruebas Saber que se presentan a nivel nacional. Solares Pineda et al., (2016) indican que el aprendizaje de las matemáticas es una práctica social, en donde se aprende de la interacción con el otro, en contextos escolares y extraescolares.

Aunque existe cierta autonomía curricular para el desarrollo de las asignaturas se debe pensar en las temáticas necesarias y apropiadas de la matemática para fortalecer los conocimientos previos que traen los estudiantes, enfocando principalmente lo social, económico y cultural de la región, para fortalecer el pensamiento crítico y matemático desde la realidad.

Arocho (2010) manifiesta que la matemática es un elemento básico en la vida del ser humano, la cual debe ser adquirida con una metodología que proporcione éxito y apego a esta área. En este sentido, la institución educativa debe proporcionar a la población estudiantil espacios óptimos donde se produzca un aprendizaje significativo. Con ello, se experimenta y se logra alcanzar una conceptualización matemática que les permite resolver situaciones problema, considerando un desarrollo intelectual de los

niños, que les permita ser lógicos, además de razonar ordenadamente y tener un instinto dispuesto para el pensamiento, la iniciativa y la abstracción.

Es de resaltar que, el docente es el principal autor de los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Para Rojas y Gómez (2016)

el profesional de la educación para desempeñarse en el nivel de educación primaria requiere poseer un conjunto de competencias, las cuales dan forma al perfil que debe cumplir el docente, pues estas no solo se refieren a la función didáctica, sino, además, comprenden otros roles a cumplir para desempeñarse adecuadamente. (p.197)

Lo anterior implica que se deben dejar de lado las prácticas tradicionales e incursionar en el aula de clase elementos transformadores que inspiren en el estudiante cambios significativos en su vida diaria, Alpízar-Vargas y Alfaro-Arce (2019) manifiestan que la enseñanza en la actualidad no está mediada por el contexto y el aprendiz reconoce la escuela como un centro educativo, en el cual debe memorizar lecciones para lograr aprobar los exámenes propuestos, a su vez la enseñanza de las matemáticas en niños es más complejo puesto que el docente debe “conocer y manejar de manera adecuada los conceptos teóricos de la materia que imparte, sino que su carisma debe revelar el interés porque su pupilo aprenda y se sienta bien” (Alpízar-Vargas y Alfaro-Arce, 2019, p.111), encontrar los métodos más adecuados para un aprendizaje significativo conlleva a estudiar a fondo las necesidades de los estudiantes.

La formación docente y la didáctica del mismo en el aula de clase es indispensable, ya que, el maestro es un mediador de conocimiento que adquiere el estudiante. Así, Espinosa-Ríos (2016) manifiesta que debe existir en los procesos de enseñanza- aprendizaje una relación clara entre la teoría y la práctica, debido a que de esta manera se puede lograr la construcción del conocimiento en la vida escolar.

Aunado, Espinosa-Ríos (2016) define que el docente “se caracteriza por ser aquella persona que tiene un cumulo de experiencia y conocimientos que ha sido el resultado de su desarrollo por el paso de diferentes instituciones educativas” ( p.91); sin embargo, ha sido el encargado de separar la teoría de la práctica cuando al implementar materiales, actividades o estrategias didácticas están alejadas de la intención o la construcción del conocimiento.

En cuanto al desarrollo y formación didáctica del profesor de matemáticas Fonseca y Castillo (2013) manifiestan que:

Enseñar Matemática (Sic.) requiere más que conocimientos procedimentales, algorítmicos matemáticos o de manejo de clase; se necesitan también conocimientos psicológicos, prácticos e históricos que les permitan comprender la organización y estructura de los conceptos e ideas matemáticas, así como presentarlas y formularlas de forma comprensibles para sus estudiantes. (p.10)

De igual manera, se requiere del compromiso de las instituciones de educación superior en esta formación, puesto que, no se debe plantear un plan de estudios

enmarcado en componentes disciplinares sin tener en cuenta los componentes pedagógicos. Por ende, para poder enseñar la matemática de calidad y significativa, el docente en el aula de clase debe plantear estrategias pedagógicas y dinámicas que conlleven a la educación de calidad.

Si bien, la matemática contribuye a pensar de manera lógica y desarrolla habilidades para interpretar, argumentar y solucionar problemas propuestos, la orientación de las mismas debe ser de manera clara y precisa. Al respecto Rico-Romero (2004) establece que la matemática tiene el propósito de que el estudiante pueda emitir juicios con claridad, sin embargo, no existe un plan de formación de profesores actualizado a los avances de la educación en donde se establezca un análisis didáctico y aprendizajes basados en competencias.

De hecho, la formación del profesional docente en cualquier área del conocimiento debe atender a una preparación académica en lo disciplinar y lo pedagógico que contribuya a la formación de los educandos, por tanto, Gil (s. f.) indica que “la formación es la posibilidad que se tiene de lograr la afectación, del conocimiento y de las experiencias educativas” (p.153), convirtiendo al maestro como el sujeto que transforma en su entorno educativo y en la sociedad.

Por otro lado, el profesor de matemáticas, tanto en su formación inicial como en su práctica debe tratar ordenar y estructurar sus aprendizajes para llevarlos al aula

de clase sin separar lo teórico de lo práctico, en este sentido Gellert (2014) manifiesta que hace falta la creación de:

una teoría didáctica de la práctica en la clase de matemáticas que resignifique los procesos de la actividad matemática, sin embargo, los futuros profesores siguen aprendiendo la matemática canónicamente como ciencia pura, es decir, sin ni siquiera pensar en lo normativo y teórico de ese procedimiento. (p.74)

Respecto a los anteriores planteamientos, los procesos matemáticos deben enseñarse desde la interacción, participación y la relación entre los conceptos del lenguaje abstracto que presenta la matemática con el lenguaje natural que posee el estudiante, puesto que no todos los discentes logran una buena argumentación en este campo y prefieren mantener silencio frente a situaciones planteadas. Ante ello, Gellert (2014) infiere que si deseamos clases monótonas entonces “la tarea del profesor es transmitir el significado de los conceptos, teoremas, etc. matemáticos a los ‘alumnos’ sin que ellos tengan un considerable papel activo en la construcción de sus conocimientos matemáticos” (p.74).

La enseñanza y aprendizaje de la matemática debe llevar a reflexiones tanto en las instituciones formadoras como en donde se ejerce la labor, debido a los diversos cuestionamientos presentes en los resultados que presentan los estudiantes en las pruebas nacionales e internacionales, además, aunque el discente haya alcanzado sus

procesos formativos siguen siendo analfabetas en competencias matemáticas, de lenguaje y de ciencias.

Al respecto Lebrija (como se citó en Lebrija y Montenegro, 2020) la enseñanza y el aprendizaje de la matemática debe darse desde el paradigma constructivista, en donde el estudiante va construyendo sus conocimientos partiendo de saberes previos, que conlleven a un aprendizaje guiado por el docente con participación activa del discente.

La educación matemática en el aula de clase es significativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje, debido a que se potencian habilidades de conteo, análisis, entre otras, necesarias para estudiantes de primaria, al respecto Carvajal (2004) indica que “resulta necesario el acercamiento a las prácticas escolares en matemáticas para recuperar los significados, analogías y peso que maestros, alumnos, padres y otros sujetos construyen en relación con los contenidos escolares y con las propuestas curriculares” (p.97).

Para Vygotsky (como se citó en Miranda et al., 2018) el profesor a parte de guiar a sus estudiantes para que construyan el conocimientos también tiene que lograr que hagan parte de esta construcción, para ello, es necesario tener en cuenta la propuesta de zona de desarrollo próximo “para analizar el tránsito del nivel (actual) de desarrollo conceptual que tienen los estudiantes antes de la instrucción al nivel (potencial) de desarrollo que ellos pueden alcanzar después de la misma” (p.282), de

igual manera, es necesario revisar aspectos del discurso o la forma de comunicar los conceptos a la hora de enseñar.

Los procesos de enseñanza y aprendizaje en las diferentes instituciones educativas han llevado a que los docentes actualicen e incorporen diferentes elementos en el aula de clase con el fin de asegurar la calidad, no obstante, dentro del desarrollo curricular en el área de matemáticas se tiene que el estudiante desarrolle y potencie el pensamiento matemático con el fin de solucionar problemas de la vida diaria, del contexto y, en general, sea capaz de tomar buenas decisiones; por ello, es importante que el docente de esta área aplique las estrategias necesarias para que logre el buen desempeño de sus aprendices. Casabuena (2022) manifiesta que “la matemática está presente en las diversas actividades de una comunidad, debido a la que se pueden desarrollar modelos desde el entorno y fomentar la capacidad de abstracción” (p.1).

Se puede inducir que el pensamiento matemático conlleva a procesos que involucran razonar de forma eficaz para poder resolver cualquier ejercicio que se presente sin importar el grado de dificultad, Ayllón et al. (2016) indica que este pensamiento ayuda a que se desarrolle la creatividad, plantear diversas conjeturas y debatir sobre un planteamiento para dar soluciones.

Piaget (1978) plantea que “el conocimiento es dependiente de la acción y la acción es productora de conocimiento” (p.15), en efecto, el conocimiento matemático debe ser relacionado con objetos reales para poder llevarlo a la abstracción, el niño

debe esquematizar y tener control de sus saberes previos (empíricos) para poder entender la rigurosidad de las operaciones desde la asimilación y acomodación de los objetos.

El pensamiento matemático entiende como una reflexión espontánea que los matemáticos realizan sobre la naturaleza de su conocimiento y sobre la naturaleza del proceso de descubrimiento e invención en matemáticas. Por otra, se entiende al pensamiento matemático como parte de un ambiente científico en el cual los conceptos y las técnicas matemáticas surgen y se desarrollan en la resolución de tareas; finalmente, una tercera visión considera que el pensamiento matemático se desarrolla en todos los seres humanos en el enfrentamiento cotidiano a múltiples tareas. (Cantoral, 2005, p.19)

De igual forma, reconocer la importancia del pensamiento matemático en el aula de clase conlleva a que alumnos y maestros fortalezcan la enseñanza y el aprendizaje desde la comprensión y el análisis de los objetos matemáticos. Abascal y López (s. f.) manifiestan que la importancia radica en la capacidad de poder dar solución a problemas cotidianos y, para ello, se necesita del desarrollo de habilidades como la abstracción, validación empírica e inferencia lógica;

- Respecto a la abstracción el alumno debe estar en la capacidad de comprender una situación presentada y a la vez elaborar inferencias para lograr una representación desde los preconceptos.

- La validación empírica permite que el estudiante adapte sus conocimientos a la realidad y logre encontrar una solución real a los problemas o situaciones planteadas, además, debe analizar paso a paso sus resultados desde el planteamiento de interrogantes.
- En cuanto a la inferencia lógica, el estudiante debe llegar a conclusiones válidas a partir de conceptos, relaciones y operaciones vistos con anterioridad, que ayudan a construir el pensamiento matemático desde posturas críticas y analíticas.

De igual manera, la postura crítica del alumno ayuda a que el estudiante refute sobre las soluciones encontradas y sea capaz de defender sus conocimientos y proponer ideas desde el análisis de situaciones presentadas y la identificación de las variables para dar soluciones reales, además, el ser humano en la vida diaria debe tener la capacidad de solucionar problemas que se presentan en la cotidianidad y estas competencias se adquieren a partir el pensamiento matemático

El Ministerio de Educación Nacional, por medio de los Estándares básicos de competencias en matemáticas, propone que se deben desarrollar cinco procesos generales de la actividad matemáticas:

**Tabla 1**

*Procesos de la actividad matemática*

Procesos de la Actividad matemática	Características
-------------------------------------	-----------------

---

La formulación, tratamiento y resolución de problemas	Son procesos que se desarrollan a lo largo de la actividad matemática, sin embargo, se debe tener en cuenta que su aplicación debe estar ligada con la contextualización y el aprendizaje significativo, la formulación debe orientar al estudiante a plantearse preguntas y a proponer ejercicios para fortalecer el pensamiento matemático.
La modelación	“Un modelo se produce para poder operar transformaciones o procedimientos experimentales sobre un conjunto de situaciones o un cierto número de objetos reales o imaginados, sin necesidad de manipularlos o dañarlos, para apoyar la formulación de conjeturas y razonamientos y dar pistas para avanzar hacia las demostraciones” ( <i>Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar!</i> , s. f., p.52).  Puede verse como la representación de un fenómeno natural, con el fin de ser más perceptible. Estas situaciones conllevan a identificar esquemas con resultados reales.

---

---

La comunicación	En realidad, suele verse la matemática como un lenguaje ajeno al contexto de las personas, aunque no lo es, los procesos que se llevan a cabo incitan a razonar, analizar, comprender, leer, escribir y comunicar, la adquisición de los conceptos depende del dominio que el estudiante tenga. Para ello, se hace necesario el buen uso de los registros de representación.
El razonamiento	Es un proceso que debe iniciarse desde los primeros años de escolaridad, puesto que contribuye a que el estudiante piense de manera lógica y coherente, no se trata de memorizar algoritmos sin sentido sino de desarrollar la capacidad de pensar.
La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos	Se trata de hacer un efectivo acompañamiento al estudiante en el desarrollo de los ejercicios e incitarlos a ser cada día más ágiles sin entorpecer el proceso, utilizando herramientas y materiales útiles que fomenten la curiosidad y la necesidad de indagar.

---

Fuente: Elaboración propia adaptado de *Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar!*, (s. f.)

Alsina y Coronata (2021) indican que estos procesos, propios de la actividad matemática, ayudan a los estudiantes a aprender a razonar y pensar, teniendo en cuenta los conocimientos, habilidades y destrezas de cada uno, vinculando contenidos estándares de procesos para lograr una educación con calidad.

De igual manera, Chamorro-Plaza y Belmonte-Gómez (2012) indican que:

La Didáctica de las Matemáticas es, hoy en día, una disciplina científica que dispone de resultados sólidamente probados, de conceptos y herramientas de diagnóstico, análisis y tratamiento de los problemas que se presentan en el aprendizaje de las Matemáticas en el contexto escolar. (p.41)

Por tanto, el maestro en el aula de clase debe enseñar teniendo en cuenta las distintas concepciones que se tienen alrededor de un objeto matemático, “el saber no puede ser enseñado directamente” (Chamorro-Plaza y Belmonte-Gómez, 2012, p.56), entonces, la prioridad del docente es garantizar la construcción de conceptos de manera correcta, interpretando las dificultades de los estudiantes para evitar vacíos de tipo epistemológico.

Lograr entender de forma clara y concisa lo que se nos quiere transmitir, tiene que ver con el uso del lenguaje en el aula de clase. Al respecto, Serrano-Gómez (2005), “La naturaleza del lenguaje matemático es entendida de formas muy diversas entre los

profesores y estudiantes” (p.48), de igual manera, la comunicación que se presenta en el aula de clase refuerza los procesos de enseñanza y aprendizaje, en ocasiones el lenguaje matemático no se utiliza para fines didácticos ni tampoco se relaciona con el natural (materno).

El lenguaje está constituido por la lengua y el habla, Saussure (como se citó en Serrano-Gómez, 2005) manifiesta que el habla es el uso de la lengua que presenta una persona en una determinada situación y la lengua se relaciona con los símbolos; referente a la matemática indica que, la lengua se relaciona directamente con la simbología “(símbolos matemáticos, gráficos, gestos, expresiones corporales, entre otros) compartidos por una comunidad (de matemáticos o una institución, como la escuela, un aula, etc.)” (p.50) y el habla refiere al uso que un individuo en particular le da a esa simbología en determinado contexto.

Identificar los aspectos del lenguaje y la importancia que este presenta en los procesos de la actividad matemática conlleva a encontrar una aproximación teórica sobre la resignificación del lenguaje en los procesos de enseñanza de las matemáticas. En este sentido, Sastre y D’Andrea (2016) indican que “El lenguaje matemático puede manifestarse coloquialmente, cuando se expresa en forma oral o escrita” (p.801), y cuando se expresa simbólicamente por medio de gráficos, dibujos o a través de algún medio tecnológico.

De otro lado, Radford (como se citó en Sastre y D'Andrea, 2016) manifiesta que al ser considerado el lenguaje matemático como parte de la semiótica se deben tener en cuenta aquellos elementos sintácticos y semánticos en el lenguaje simbólico, que a su vez suele considerarse como aspectos fundamentales y equivalentes al lenguaje natural de ser humano.

En este sentido, se debe establecer una relación clara entre la simbología propia de la matemática con los procedimientos que el estudiante debe seguir al momento de abordar situaciones matemáticas, debido a que si no hay comprensión de estos aspectos tampoco se podrá analizar, argumentar y solucionar una situación planteada.

Dada la importancia que tiene la comunicación para poder expresar ideas y dar a entender diversos mensajes, es necesario identificar las ideas matemáticas que se quieren transmitir y como se pueden comprender por medio de un lenguaje matemático adecuado, ante ello Serrano (2002) plantea que “el lenguaje matemático es como el código empleado por una persona para expresar ideas matemáticas” (p.3), de igual manera. resalta que el lenguaje matemático se describe de dos maneras: el verbal y el artificial, teniendo en cuenta algunos niveles como matemático, metamatemática y perimatemático, que se desarrollan teniendo en cuenta la matriz de Lacombe-Adda-Beyer (MLAB).

En este sentido, Serrano (2002) pone de manifiesto que los mensajes que se emiten para lograr la comprensión del discurso matemático en el aula deben ir

acompañados algunas dimensiones como: la verbal, la simbólica, la gráfica o mixta, que a su vez tienen la pretensión de enriquecer los procesos de la actividad matemática, desde el análisis y la descripción de objetos matemáticos a partir de la didáctica de la misma.

Se requiere formar lo que hemos llamado analistas simbólicos, personas que puedan adaptarse a las condiciones cambiantes en medio de un proceso de creación, construcción y deconstrucción de conocimientos, saberes y prácticas (Misas y Oviedo, 2004)

Entonces, si la tarea es preparar estudiantes para la vida y para la solución de problemas del entorno, en primera instancia debe garantizar la permanencia y retención de los estudiantes, por medio de acciones que contribuyan a la asimilación y apropiación del contexto educativo.

De acuerdo con el comunicado del MEN, *La calidad: esencia de la educación en las aulas de clase* (s. f.), uno de los aspectos primordiales de la calidad educativa tiene que ver con las competencias y habilidades que el estudiante desarrolla y que a la vez le permite “actuar de manera democrática, pacífica e incluyente en la sociedad” (párr.1), en ese orden, cada institución educativa debe propender por una formación integral que conlleve a aspectos de calidad.

### 2.3.1.1 Formación del docente

La formación continua de maestros es un factor relevante en los procesos de enseñanza y aprendizaje, cuyo propósito es contribuir con la construcción de una mejor sociedad. Grijalba-Vallejo y Mendoza-Otero (2020) establecen que “es un proceso multidimensional que manifiesta de manera directa el discernimiento de teorías, de metodologías, de didácticas, de conocimientos sobre psicología, conocimientos sobre la sociedad, la filosofía y la historia” (p.211).

De igual manera, se trata de construir, reconstruir y reflexionar acerca de los presaberes y saberes que han sido constituidos a través de la experiencia y del quehacer profesional, ya que debe estar relacionado con las carencias que presentan los docentes “situación que convoca, orienta y motiva a formarse continuamente para actualizar los conocimientos teórico- prácticos y reflejarlos en la aplicación de didácticas pertinentes” (Grijalba-Vallejo y Mendoza-Otero, 2020, p.211).

Por su parte, el Ministerio de Educación Nacional indica que la formación de educadores debe estar orientada hacia la mejora continua de la calidad, por medio de procesos y estrategias que permitan el buen desempeño docente, aumento en los puntajes de las pruebas estandarizadas que presentan los estudiantes y la transformación de la educación, a partir de los componentes teóricos, conceptuales y prácticos. (*Revisión de políticas nacionales de educación La educación en Colombia*, s. f.)

En este sentido, la formación debe ser un proceso continuo y sistemático que contribuye a la mejora de aquellos elementos carecientes que posee el docente, sin embargo, existen dos categorías que acompañan estos procesos: la formación inicial y la formación continua, Salazar-Gómez y Tobón (2018) infieren que la primera está relacionada con la preparación que ha recibido el estudiante para poder ser docente. En esta etapa recibe las herramientas teóricas, metodológicas y didácticas para poder ejercer la profesión en las diferentes instituciones educativas acorde con el programa de formación recibida.

Una vez recibida la formación inicial, el docente tiene la responsabilidad de seguir actualizando y fortaleciendo las competencias adquiridas a través de la formación continua, para Gabdulchakov et al. (2016) esta se considera como el proceso en donde el maestro actualiza, modifica e implementa sus saberes teniendo en cuenta los requerimientos de la sociedad y la evolución que ha tenido la educación en los últimos tiempos. Esta etapa es importante y necesaria debido a que por medio de ella se debe garantizar la educación de calidad.

#### 2.3.1.2 Formación didáctica del docente

La formación didáctica del docente se relaciona con las capacidades que tiene el profesional para enseñar determinada disciplina, por medio de diversos métodos y a la vez poder dejar en el estudiante aprendizajes significativos. Además, se puede inferir

que el éxito de los niños, niñas y jóvenes está ligado con la aprehensión de competencias que son guiadas y cimentadas por los mismos profesores.

De esta manera, Hernández (2016) define la formación del docente como un elemento esencial e inherente a la vida de este profesional, que lo acompañará a lo largo de toda su vida y en todos los contextos, adicional está “relacionada con la capacidad de anticipar las dificultades y describir las condiciones en que se ponen en marcha los saberes dentro de un proceso educativo” (p.605).

Asimismo, esta formación debe ir acompañada de las experiencias y la autorreflexión del profesional en educación, para poder incursionar en el aula teorías, métodos y estrategias que conlleven a una educación con altos estándares de calidad. Cabe resaltar que, esta vocación debe ser integral, responsable y pensada en la formación de seres humanos que contribuyan al desarrollo económico y social de una región.

Quishpi y García (2020) manifiestan que la formación docente debe ir acompañada por varios factores como la motivación, la actualización, incursión de metodologías propias para el aprendizaje y la atención a la diversidad, teniendo presente que “la formación didáctica proporciona al docente entonces, un aprendizaje independiente y autosuficiente” (p.10), que le permite por medio de sus habilidades comunicativas atender las necesidades de sus aprendices.

Ahora bien, el docente debe tener claro cómo abordar no solo la didáctica en el aula de clase sino también la pedagogía, al respecto Blanco Paredes (2017) “(...) rama de la pedagogía que permite abordar, analizar y diseñar esquemas y planes, en donde el docente organiza, jerarquiza, el qué y el cómo se enseña por lo que involucra el conjunto de decisiones y acciones” (párr.5), lo que implica que el profesional en educación tiene una tarea compleja para lograr formar a sus aprendices de manera integral y por medio de una educación de calidad.

En efecto, el currículo en matemáticas plantea que los estudiantes de los diversos niveles deben desarrollar competencias matemáticas y desarrollar un pensamiento matemático adecuado que permita solucionar problemas planteados, tanto en la asignatura como los que se presentan en la vida diaria. En este sentido, el docente además de tener conocimientos pedagógicos y didácticos también tiene que incorporar a su diario vivir las competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales para llevar a cabo las competencias propias de la actividad matemática.

### 2.3.1.3 Competencias como parte de la formación docente

En esta investigación se reconoce la formación como las competencias que adquiere el docente en su proceso de enseñanza, teniendo en cuenta que la sociedad está en constante cambio. Pavié-Nova (2011), indica que no es nuevo manifestar que la educación está cambiando y que se debe tener en cuenta el contexto, la heterogeneidad y las dificultades de aprendizaje presentes en los aprendices, entre otros

elementos, además es claro que el docente también tiene un compromiso social con los más necesitados:

En definitiva, las visiones de la escuela y de su papel social en cada momento histórico y en cada país van variando y eso obliga a reorientar, también, la idea de docente que sirva de base a la formación. (Pavié-Nova, 2011, p.69)

Ahora bien, Espinoza et al. ( 2016) han determinado que el término de competencia nace de la necesidad de valorar los conocimientos, las habilidades y las actitudes que son adquiridas en la formación inicial y que se deben implementar en la formación continua del docente.

Sin lugar a dudas, las competencias se adquieren y se desarrollan a lo largo de la formación inicial y continua del docente, además, son importantes en el proceso de enseñanza de los diversos contenidos, Torres-Rivera et al. (2014) manifiestan que cuando se tiene dominio sobre un saber específico, se pueden obtener resultados tales como:

Desarrollo de habilidades, conocimientos y actitudes para que el estudiante se pueda desempeñar en diversos campos en la sociedad.

Formación de seres humanos capaces de vivir y convivir en una sociedad marcada por la diversidad y la empatía.

Aporte de elementos necesarios para mejorar procesos en cuanto a la calidad educativa.

Los aprendizajes que obtienen los estudiantes responden a las necesidades y requerimientos del sector productivo.

En este sentido, Cejas- Martínez et al. (2019) indican que la formación es un instrumento clave en el desarrollo de las competencias, debido a que en ella se hace un proceso de preparación para que el individuo pueda ser competitivo y útil ante las necesidades de una sociedad, dado que hoy en día se requiere de profesionales idóneos que ayuden a solucionar problemas propios de cada contexto.

#### 2.3.1.4 Competencias del docente

Con el ánimo de estar a la vanguardia de los retos, necesidades y problemas presentes en la sociedad y en un determinado lugar, es necesario que tanto la enseñanza como el aprendizaje tengan una relación bicondicional, que se vea reflejada la necesidad del que aprende como del que enseña de querer potenciar habilidades, mejorar las condiciones sociales, económicas y culturales de un contexto, y a lograr que las personas desarrollen competencias que permitan al individuo saber, saber hacer y relacionarse con otros en pro de la transformación de una realidad. En ese orden García (2011) manifiesta que:

La educación, en general, y el aprendizaje, en particular, es mucho más que recolectar conocimientos, o construirlos, debe abocarse a proponer respuestas a los problemas y a las necesidades que enfrentamos en las nuevas condiciones en que vivimos, por lo que se requiere movilizar toda la experiencia acumulada, los saberes de los distintos dominios de conocimiento, de las capacidades de acción, de interacción, para generar un modelo que integre saberes, acciones, de interacción social y de autoconocimiento, desde perspectiva integral, holística, dinámica. (p.2)

Hoy día, los sistemas educativos han propuesto que para que la educación sea de calidad y significativa ésta de desarrollo a través de competencias. Jassan et al. (2018) manifiestan que están relacionadas con las capacidades o habilidades que tiene una persona para poder dar respuesta de forma lógica y adecuada a una determinada situación y además que se miden de acuerdo con el desempeño mostrado; por otro lado, en el contexto educativo, estas habilidades tienen que ver con la capacidad que tiene el docente para que sus estudiantes mejoren sus sapiencias en las diferentes áreas del conocimiento.

De igual forma, docente dentro de su formación didáctica debe alcanzar ciertas competencias que le permiten guiar al estudiante hacia un aprendizaje significativo. Para la UNESCO (citado en González, 2016), el concepto de competencia está relacionado con la capacidades que tiene el ser humano para pensar y actuar en diversas situaciones que se presentan, además, tienen que ver con la forma en adquirir ciertos

conocimientos y a la vez se puedan poner en práctica para la solución y explicación de un determinado evento.

Las competencias que adquiere el docente en su proceso de formación y que las debe llevar a cabo con los estudiantes tienen que ver con los conocimientos (saber), las habilidades (saber hacer) y las actitudes (saber ser). Para Delors (como se citó en González, 2016), la educación tiene la tarea de poder transmitir de forma clara, eficaz e intensiva conocimientos teóricos y técnicos que se adapten a las necesidades y a los procesos cognitivos que requiere una sociedad, de igual forma, indica que es importante desarrollar aprendizajes para la vida de cada persona relacionados con el saber conocer, saber hacer, saber convivir y saber ser.

En la presente investigación se han considerado tres dimensiones a trabajar: las competencias conceptuales, las competencias procedimentales y las competencias actitudinales.

#### Competencias conceptuales (Saber-Conocimientos)

Las competencias conceptuales están altamente relacionadas con aquellos saberes propios de una disciplina, y la manera de pensar para tomar decisiones. Jassan et al. (2018) indican que “estas hacen parte del pensamiento como proceso superior, permitiendo recibir el conocimiento, almacenarlo, recuperarlo y utilizarlo posteriormente cuando sea necesario” (p.162). En este sentido, el docente debe contar

las habilidades suficientes para que analice e incorpore las temáticas, de tal modo que los estudiantes también logren alcanzar las competencias en el área de matemáticas.

Para Tobón, (s. f.) el saber conocer se caracteriza por la puesta en marcha de aquellos elementos que contribuyen al procesamiento de la información y que se relacionan con las nociones, proposiciones, conceptos y categorías (conocimientos perdurables), además, son conocimientos adquiridos durante el proceso de formación, que deben estar afines con aquellos conocimientos que son cambiantes como leyes, decretos, estándares entre otros.

De igual manera Núñez et al., (1998) manifiestan dentro del *saber conocer* es fundamental tener en cuenta las habilidades de pensamiento, ya que, a partir de ello resulta fácil procesar información para lograr la solución de diversos problemas que se presentan en el contexto social y cultural.

Las competencias conceptuales en el docente de matemáticas se relacionan con la capacidad de comunicar, explicar y resolver situaciones relacionadas con la matemática en un determinado nivel de formación. Para Díaz y Poblete (2016) uno de los niveles en la organización matemática es el del logos o del saber cuya intención en este proceso es que el docente pueda desarrollar en el aula de la argumentación matemática mediante el conocimiento y desarrollo de procedimientos matemáticos.

De igual manera, Godino et al. (2016) indican que para que el profesor de matemática pueda ejercer su profesión de forma correcta debe conocer y ser capaz de

desarrollar correctamente los problemas matemáticos que se propone y que a su vez propone a los alumnos, teniendo en cuenta el nivel en donde se desarrolle la clase y el nivel de competencia matemática dentro de la faceta epistémica, que hace referencia al conocimiento que se tienen de cualquier objeto matemático, teniendo en cuenta el uso dependiendo el contexto.

Asimismo, es importante reconocer la manera cómo los estudiantes aprenden, comprenden y desarrollan la actividad matemática a partir del acompañamiento progresivo de su docente.

#### Competencias procedimentales (saber hacer)

Dentro de las cualidades que tiene el ser humano, se encuentra el poder llevar a la práctica los conocimientos que se tienen sobre algo, tomar decisiones para solucionar algún problema teniendo en cuenta como base fundamental la planeación, Tobón (s.f.) manifiesta que “el saber hacer es el saber del desempeño en la realidad, de forma sistemática y reflexiva, buscando la consecución de metas, de acuerdo con determinados criterios” (p. 251), ante lo expuesto anteriormente un componente fundamental es la toma de decisiones en la realización de una determinada tarea.

De igual manera, estas competencias se relacionan con aquellos procedimientos y técnicas que son utilizadas al momento de llevar a la práctica aquello que se ha aprendido, tal como lo afirma Zambrano (2007) el saber hacer es aquel componente

que diferencia a otros profesionales de aquellas capacidades específicas en una determinada labor dentro de un contexto.

Godino et al., (2016) mencionan que es necesario que el docente tenga un conocimiento más profundo de la matemática y su enseñanza, el cual es llamado “*conocimiento didáctico-matemático*” y es necesario para la enseñanza de la matemática, organización de actividades, solución de dificultades y la interacción que se da en el aula de clase.

De esta manera, Díaz y Poblete (2016) indican que el profesor de matemáticas debe estar en la capacidad de saber hacer decodificación a partir de la traducción del lenguaje natural al simbólico o formal y representar diversas situaciones involucrando la resolución y planteamiento de problemas rutinarios y no rutinarios, tiene que ver con los procesos a seguir en la solución de una determinada situación.

#### Competencias actitudinales (saber ser)

Uno de los aspectos fundamentales durante los procesos de formación de cualquier ser humano se encuentra relacionado con poder vivir en comunidad, en este sentido, el saber ser no es otra cosa que poder articular valores, actitudes y normas para la solución de problemas que se presentan a diario, esta competencia se encarga de fomentar el trabajo colaborativo, el diálogo, la convivencia, la responsabilidad, entre otros, a fin de una mejora continua en el quehacer diario.

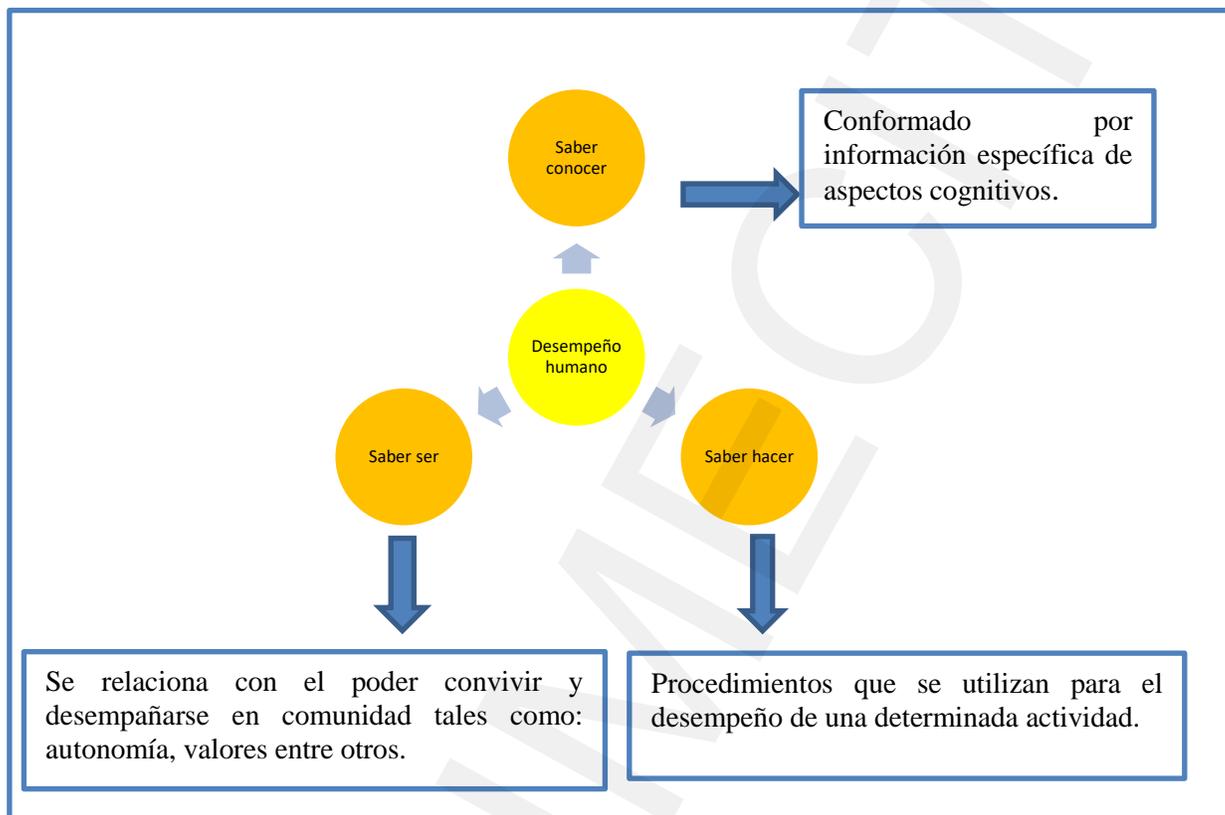
Asimismo, Tobón (2013) menciona que el saber ser se encarga de dar cuenta como es el desempeño del ser humano ante situación o actividad presentada, estos tienen que ver con los procesos afectivos y motivacionales que determinan que tanto puede ser o no idónea una persona en una determinada ocupación.

El profesor de matemáticas como lo menciona Godino et al. (2016) “El profesor de matemáticas debe conocer y comprender la idea de configuración de objetos y procesos y usarla de manera competente en los procesos de diseño didáctico” (p.290), además, debe desarrollar competencias que le permitan identificar las características y conceptos de los diferentes objetos matemáticos a fin de que tenga el manejo adecuado y pueda orientar a los alumnos.

A manera de conclusión, tal como lo establece Tobón (2013) las competencias se establecen a través de saber conocer, saber hacer y saber ser:

**Figura 1**

*Desempeño de competencias*



Fuentes: Elaboración propia a partir de Tobón (2013)

### 2.3.2 Lenguaje y contexto en los procesos de enseñanza

La educación es el eje fundamental para el desarrollo del ser humano. En Colombia, uno de los objetivos es lograr que esta sea la más educada y los estudiantes logren mejorar en cada una de las pruebas que se presentan de tal manera que tengan mejores oportunidades en la sociedad; el lenguaje es principalmente el centro para que el estudiante logre comprender la enseñanza de manera significativa.

El lenguaje es la herramienta lingüística más importante que tiene el estudiante para comunicarse en el contexto y el buen uso que haga de este redundará en

beneficio de la comunicación. El lenguaje y la comunicación intervienen en el proceso cognoscitivo y en las formaciones psicológicas que se llevan a cabo dentro de este proceso. En la medida en que el sujeto activo interactúa en el medio social a través del lenguaje, va desarrollando capacidades cada vez más crecientes. (Cabrera-González, 2010, p.2)

Además, es necesario indicar que para que se desarrolle el lenguaje debe mediar a través del contexto, puesto que los niños, en primera instancia, desarrollan parte de este gracias a la interacción con sus padres y familiares más cercanos, identifican características de algunos objetos, colores y elementos del medio que los rodea por medio de la asimilación, Gutiérrez-Ramírez y Landeros-Falcón (2010) aluden que el lenguaje es un componente fundamental para que el ser humano pueda tener sentido de pertenencia de su entorno, de la sociedad y pueda insertarse dentro de ella. En el mismo sentido, cuando una persona se expresa no solo está utilizando el lenguaje sino que se realizan expresiones verbales y no verbales, que permite una relación entre la lengua y los movimientos del cuerpo.

Gutiérrez-Ramírez y Landeros-Falcón (2010) afirman que el “lenguaje es la forma de expresión de lo que somos, por lo tanto, lo que diferencia al hombre de los animales, no es como se pensó por mucho tiempo, la racionalidad, sino que es el lenguaje con que el hombre construye realidades” (p.100). Es claro que el lenguaje es de vital importancia para el desarrollo y crecimiento del ser humano, además de

comunicarse a través de él, fortalece el conocimiento a medida que va adquiriendo experiencia en el entorno y fomenta la capacidad de interactuar con otros.

### 2.3.2.1 El desarrollo del lenguaje en el niño

El niño desde que nace se relaciona de diferentes maneras con el fin de comunicar o expresar sus necesidades, empieza a relacionarse con el lenguaje materno y lo perfecciona a medida que va creciendo gracias a la relación con el otro y en el aula de clase:

El niño se enfrenta a la tarea de adquirir el lenguaje, estando ya bien equipado con un conjunto de conceptos básicos que ha ido formando a través de sus interacciones no lingüísticas con el mundo, por lo tanto, el niño debe aprender a traducir o reproducir de un sistema representacional a otro para expresar sus conceptos en la lengua materna. (Peralta-Montecinos, 2000, p.58)

Partiendo de estos elementos, es necesario tener en cuenta el contexto para que el niño desarrolle poco a poco su lenguaje, Dore (Como se citó en Peralta-Montecinos, 2000b) establece ocho fases para que fortalezca y madure parte del lenguaje:

**Tabla 2**

*Fases del lenguaje*

<b>Fase</b>	<b>Edad</b>	<b>Característica</b>
Uno	Primer año	El niño emprende una etapa de descubrimiento

		y exploración a través de la observación.
Dos	entre los 18 a los 24 meses	El niño ya se involucra en un diálogo y ha aprendido a dar significado a ciertos elementos de su diario vivir.
Tres	entre los dos a los tres años	Los niños van perfeccionando en sus monólogos, el dialogo es un poco más largo, sus habilidades comunicativas son más significativas.
Cuatro	empieza desde los tres años	Se caracteriza porque el niño mantiene una comunicación más fluida, “durante el período preescolar (entre los tres y seis años) los niños desarrollan muy rápidamente su nivel de lenguaje y capacidades comunicativas, el desarrollo pragmático continúa a través de los años escolares, los niños van usando gradualmente el lenguaje en diversas instancias sociales” (p.61)
Cinco	competencia comunicativa adulta	El niño va perfeccionando el lenguaje por medio de la experiencia, a través de la interacción con el otro, en las diversas prácticas educativas, las habilidades lingüísticas se desarrollan con la

---

comunicación.

---

Fuente: adaptado de Dore (Como se citó en Peralta-Montecinos, 2000b)

En cuanto al contexto Felson (Como se citó en Peralta-Montecinos, 2000b) indica que este es importante y se debe tener en cuenta “el Contexto Social, Contexto Emocional, Contexto Funcional, Contexto Psicológico, Contexto de Eventos y Contexto del Discurso” (p.62), para el desarrollo de las diferentes habilidades en los niños.

La adquisición y desarrollo del lenguaje en el niño se encuentra inmerso en diferentes contextos donde es influenciado; desde el contexto social atendiendo a necesidades comunicativas con sus pares, con los otros, asumiendo diversos roles que influyen en el comportamiento, relacionamiento, toma de decisiones, cooperación con los diversos agentes sociales, dentro de las múltiples posibilidades que este medio o entorno le ofrece para converger en comunidad entendiendo al individuo como un ser social, el cual requiere del lenguaje para relacionarse con el medio.

Con relación al contexto emocional, es de gran influencia en el desarrollo del lenguaje, debido a que este factor genera motivación e internalización del proceso comunicativo como factor desencadenante de competencias en los diversos procesos cognitivos como lo es el lenguaje; la emocionalidad en el niño actúa como factor positivo y de imitabilidad, agregando mayor desarrollo en el momento de evaluar,

estimar y reevaluar el rol que asume en su contexto inmediato dentro de la reciprocidad con el otro. Dentro de la interacción comunicativa, el desarrollo emocional y afectivo genera mayores esquemas sociales que favorecen el intercambio de información, interacciones, relaciones al favorecer la reciprocidad del individuo en comunidad; entendiendo al ser humano como un ser bio-psicosocial, el cual se desarrolla en sociedad y fortalece valores que emergen desde comunicación como lo es la cooperación como factor influyente en el convivir y trascender social.

El contexto funcional, cuyo propósito comunicativo se enmarca en los primeros años de vida del niño evidenciándose en aspectos del lenguaje no verbal como gestos y sonidos con la intencionalidad de dar a conocer una necesidad o un mensaje que avanza mediante la adquisición del lenguaje verbal que incorporará en la emisión y transmisión del mensaje, atendiendo a las necesidades del contexto o entorno donde se encuentra adecuando su sistema comunicativo a las necesidades inmersas en su contexto social. Importante resaltar que el infante, mediante el desarrollo del proceso cognitivo superior como el lenguaje, aprende a desarrollarlo y a adaptarlo generando dominio lingüístico que le permite disgregar aspectos funcionales de este como hablar, preguntar, negar entre otras; le permite generar metalingüísticamente interiorización, funcionalidad y estructuración del lenguaje como proceso comunicativo.

El contexto físico destaca todo lo perceptible en el ambiente como objetos, personas, espacio y características del entorno, que influyen en el desarrollo de destrezas funcionales o prácticas que surgen en el hacer, teniendo como referente el

contexto inmediato; este factor es importante en el proceso comunicativo como competencia proxémica que favorece el contacto e interacción espacio temporal con el interlocutor.

El contexto de los eventos dispone de elementos que favorecen el proceso comunicativo, al generar interacciones y relaciones que permitan el desarrollo de habilidades lingüísticas, por medio de diversas situaciones que generen e involucren la comunicación dentro de la cotidianidad del niño, a la vez estando inmerso este contexto en la comprensión del proceso comunicacional en su contexto.

Como lo mencionan Norris y Hoffman (como se citó en Peralta-Montecinos, 2000) el Contexto Situacional, el cual articula contexto físico y de los eventos; dando relevancia al lenguaje contextualizado teniendo en cuenta los elementos, situaciones, entorno y características generadas en el acto comunicativo, el Contexto del Discurso se encuentran diversos géneros que influyen en el acto lingüístico, relacionándose con el modelamiento generado en el niño, a través de las formas en las cuales se utilizan las palabras, donde y como apoyamos este proceso dentro de la trasmisión del mensaje el cual deberá propender por ser explícito.

En el contexto semántico refiere ideas y conceptos que subyacen de la interpretación o sentido que involucra el conocimiento adquirido del lenguaje, teniendo como referentes los componentes científicos, culturales, históricos y sociales; por otra

parte, se ve influenciado por el desarrollo metalingüístico que el niño adquiere efectuado en el desarrollo del proceso discursivo y lingüístico

### 2.3.2.2 El desarrollo del lenguaje en el aula

El lenguaje es necesario para que el ser humano pueda relacionarse con otros; sin embargo, se debe diferenciar entre el lenguaje común y el lenguaje matemático. Esta tarea es un poco compleja, ya que el primero debe atender a la relación con el contexto para articularlo con el matemático y, así, lograr la comprensión de nuevos conceptos. Al respecto Retana (2015) se refiere al lenguaje natural como un lenguaje ordinario; este tipo de lenguaje es característico, ya que involucra aspectos propios del entorno del estudiante o de la persona y se deben considerar tres aspectos: el vocabulario básico, la sintaxis, que permite relacionar los elementos básicos del lenguaje con los nuevos conocimientos y, finalmente, el alcance que le da el sujeto para involucrar nuevos significados Quesada (Como se citó en Retana, 2015)

Adicional a ello, Retana (2015) indica que “el lenguaje es como un texto que se produce y se revisa constantemente, cambia en razón de la acumulación de información reflexiones posteriores o por la influencia de las emociones y los sentimientos” (p.12). De igual manera, el lenguaje ordinario sirve como facilitador en la comprensión del lenguaje propio de las matemáticas, involucrando problemas relacionados con el contexto, pero haciendo un buen manejo de este.

Razón por la cual se hace necesario que el docente involucre siempre el contexto es sus prácticas, principalmente en el aula de clase, ya que desde allí el estudiante afianza y va construyendo su conocimiento.

#### 2.3.2.3 El desarrollo del lenguaje en matemáticas

En cuanto al lenguaje utilizado en la clase de matemáticas, en ocasiones se utilizan definiciones erradas que hacen que los estudiantes se confundan y no logren comprender lo que el docente quiere decir. Bogomolny (Como se citó en Ospitaletche-Borgmann y Martínez-Luaces, 2012) mencionan que “las definiciones y los términos pueden a menudo adquirir un significado distinto del usual. Esto lleva a muchos estudiantes a tomar una posición contraria a las matemáticas” (p. 8). Es claro que en el aula de clase se ha olvidado el lenguaje propio de la matemática y no existe una transición con la lengua materna para evitar inconvenientes de tipo cognitivo en el aprendizaje. Puga-Peña et al. (2016b) infieren que el lenguaje en matemáticas debe ser estimado como un idioma y explorarse desde los primeros años de vida escolar con el fin de apropiarse de los contenidos del pensamiento lógico matemático.

La matemática es una ciencia que se fundamenta en principios, trabaja con los conjuntos y se ejecuta a través de las operaciones mismas que tienen propiedades universalmente aceptadas; por lo tanto, el lenguaje matemático permite interrelacionar el lenguaje formal y abstracto con el natural, a través de principios y reglas mismas que se describen brevemente (Puga-Peña et al., 2016b).

#### 2.3.2.4 Formación lingüística del docente

En su mayoría los docentes deben desarrollar capacidades lectoras y lingüísticas en sus procesos de formación, sin embargo, es fundamental que comprenda estos procesos en el niño y los articule con lo que se aprende en la escuela, para Hernández (2013)

es necesario que el docente comprenda cómo se desarrolla el lenguaje, pues el niño está inmerso desde que nace en un proceso de comunicación a través del lenguaje; desde el principio escucha lo que se habla a su alrededor, y después trata de generar lenguaje. (p.44)

Comunicar y expresar de forma eficaz es una de las tareas que debe realizar el docente en el aula de clase, para Ruiz (2011) el lenguaje permite que se aborden elementos del discurso que sean comprensibles para los estudiantes, así, estudiar el contexto y articular de forma lógica con los contenidos temáticos, sin que sean vistos de forma simplista o aburridos “se convierte en elemento integrador de todo proceso de enseñanza-aprendizaje dado que permite la innovación en la adquisición de procesos lingüísticos y pragmáticos, la interacción entre docente-estudiante, el uso de contextos, la dinamización en el aula” (p,138).

#### 2.3.2 Uso del lenguaje matemático

Los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula de clase, inciden directamente en la manera de interactuar entre el docente y el estudiante, y la forma como se orientan

las diferentes asignaturas, ya que muchos de los cuestionamientos que se hacen los docentes conciernen a cómo hacer que sus estudiantes logren comprender cada uno de los procesos y algoritmos que se presentan en la asignatura de matemáticas. Es por ello, que las representaciones semióticas cada vez han tomado más importancia dentro del campo educativo, especialmente, en la comunicación y desarrollo de la actividad matemática.

Oviedo et al., (2011a) deducen que, los conceptos matemáticos no son objetos reales y, por consiguiente, se debe recurrir a distintas representaciones para su estudio, y para llevarlo a cabo resulta importante tener en cuenta que las mismas no son el objeto matemático en sí, sino que ayudan a su comprensión. “Si no se distingue el objeto matemático (números, funciones, rectas, triángulos, etc.) de sus representaciones (escritura decimal o fraccionaria, gráficos, trazados de figuras, etc.) no puede haber comprensión en matemática”(p.30).

La mayoría de los estudiantes suelen ver que en matemáticas no es necesario el lenguaje, ya que perciben que en esta asignatura lo que importa es conocer la simbología y los procesos para lograr llegar a ciertos resultados, sin embargo, se utilizan procesos de mecanización y memorización que no conllevan a un aprendizaje significativo y se olvidan con el tiempo.

Para Duval (Como se citó en Oviedo et al., 2011a), los registros de representaciones que conlleva al sistema semiótico cuando se permite; la presencia de

elementos identificables, la transformación de la transformación dentro del registro y la conversión de una replantación cuyo objetivo es encontrar una nueva representación sin que se pierda el significado principal.

#### 2.3.2.1 Enseñanza de las matemáticas

Históricamente, una de las áreas fundamentales en el ámbito de la enseñanza es la matemática. Esta asignatura representa factores fundamentales en los procesos educativos, como lo son: el pensamiento crítico, analítico y reflexivo en el abordaje y solución de problemas y ejercicios que requieren procesos aritméticos, López-Quijano (2014) manifiesta que, la enseñanza de las matemáticas deben estar logadas a procesos cotidianos desde edades tempranas, para que los niños puedan asimilar procesos y desarrollar el pensamiento matemático.

De este manera, Godino et al., (2003) establecen que,

Las matemáticas constituyen un sistema conceptual lógicamente organizado. Una vez que un objeto matemático ha sido aceptado como parte de dicho sistema puede ser considerado como una realidad cultural, fijada mediante el lenguaje, y un componente de la estructura lógica global. (p.41)

En ese orden, el Ministerio de Educación Nacional, MEN (2022) indica que las matemáticas hacen parte de los procesos de formación de los estudiantes y a su vez, debe plasmarse en los currículos que se desarrollan en las instituciones educativas,

además, su implementación se da desde los primeros años y puede prolongarse hasta las universidades, pues es una asignatura fundamental y obligatoria, especialmente, en educación básica y media.

Ahora bien, Godino et al., (2003) resaltan que, la educación tiene el propósito de formar ciudadanos, del tal forma que sean ‘cultos’, es decir, capaces de reconocer el ámbito cultural que tienen las matemáticas y su función en la sociedad. Para ello, se requiere que los estudiantes estén en capacidad de:

Interpretar y valorar la información matemática que se presenta a partir de la argumentación y con el apoyo de la información que se presenta en el contexto o de otros medios; por otro lado, poder discutir o comunicar esta información con el ánimo de resolver una problemática expuesta.

Asimismo, se establece que el diseño curricular de esta asignatura debe estar orientado en tres líneas: conceptos, procedimientos y actitudes, claramente se hace necesario que tanto estudiantes como profesores deban reconocer aquellos conceptos propios de la actividad matemática, para que su comprensión sea más significativa y prolongada, es decir, que no solo se debe aprender matemáticas sino también a reconocer la utilidad que tienen.

De esta forma, Godino et al., (2003) cuando las matemáticas se conciben como un todo, es necesario identificar la necesidad de estudiar y pensar las necesidades de

cada estudiante, los conocimientos adquiridos en años anteriores y cómo conectar con las temáticas que se deben desarrollar en los años siguientes.

#### 2.3.2.1.1 Operaciones básicas

Las operaciones básicas en matemáticas son aquellas que permiten realizar cálculos aritméticos en la suma, resta, multiplicación y división, a partir de ellas se establecen series de relaciones matemáticas para comprender otras operaciones con un nivel de complejidad más alto. Estas operaciones hacen parte de la aritmética que se desarrolla en los primeros años de escolaridad y son fundamentales en las habilidades para resolver los problemas que se proponen en cada nivel de escolaridad.

En los Derechos Básicos de Aprendizaje, DBA, propuestos por el Ministerio de Educación Nacional, se puede evidenciar que se proponen los aprendizajes de forma estructural, que cada estudiante debe alcanzar en cada grado escolar desde primero de primaria hasta el grado once, particularmente, en el área de matemática se resalta que dentro de la enseñanza de esta asignatura se encuentran las cuatro operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) y que, además, estas operaciones hacen parte de las bases fundamentales para la comprensión de otros procesos relacionados con la matemática.

Mastachi-Pérez (2015), indica que en el área de matemáticas las primeras operaciones a enseñar son: las sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, y luego se estudian sus diversas aplicaciones. De igual forma, al ser la matemática una ciencia

exacta es necesario que se busque la manera correcta de lograr en el estudiante la comprensión de ciertos conceptos y términos que son necesario al momento de abordar de manera continua las temáticas.

En este sentido, García (2012),

Las operaciones básicas de adición, sustracción, multiplicación y división pueden ser definidos en términos de esos procesos intuitivos de solución-problema y los procedimientos simbólicos pueden ser desarrollados como una extensión de ellos. (p.27)

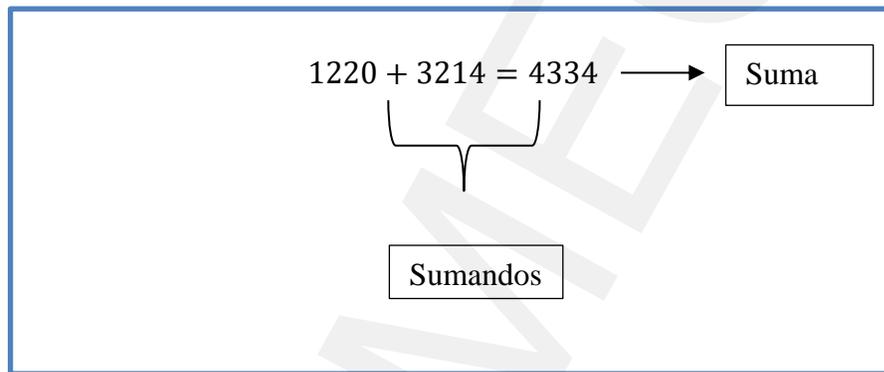
Consecuentemente, Montero (2011) menciona que las operaciones básicas presentan un orden lógico o procedimiento para su solución, basado en números, por ende, es necesario que los estudiantes comprendan y conozcan los números para que agrupen, desagrupen, escriban cantidades y los puedan ubicar de acuerdo a la posición numérica.

A continuación, se exponen algunas características de cada una de las operaciones básicas:

**Adición o suma:** Se reconoce como una operación aritmética cuyo propósito es poder encontrar el resultado de la unión entre dos o más conjuntos, lo importante de la suma es lograr identificar las posiciones de los números y que se debe llegar a encontrar un todo, se representa con el signo más (+).

Al realizar una operación suma ésta tiene dos elementos, los sumandos que corresponde a los números que se van a sumar y la suma que es el resultado total.

**Figura 2:Elementos de la operación aritmética suma**



Fuente: elaboración propia.

La suma se caracteriza porque el orden de los sumandos no altera su resultado y cumple con la propiedad conmutativa,

$$a + b = b + a$$

De igual manera, se puede demostrar que,  $a + (b + c) = (a + b) + c$ , es decir, que cumple con la propiedad asociativa.

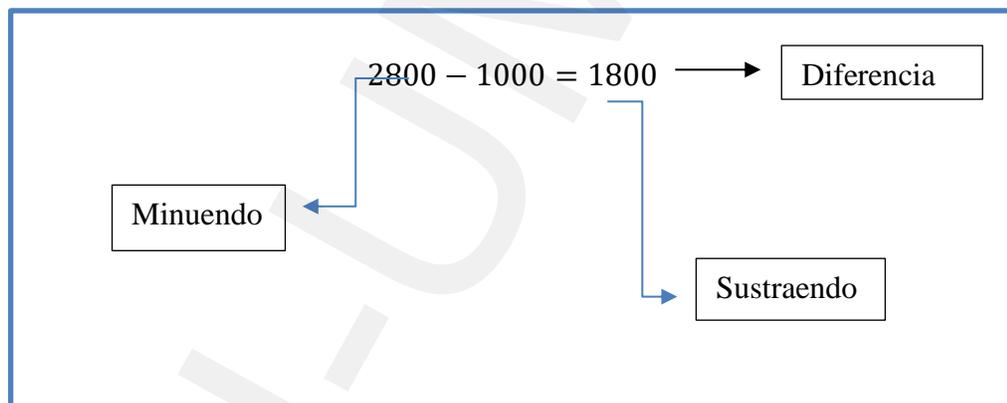
Otra de las características que presenta la suma es que tiene un elemento neutro y es el cero, lo que indica que cualquier número al sumarse con cero siempre me va a dar el número propuesto.

$$1280 + 0 = 1280$$

$n + 0 = n$ , siendo  $n$  cualquier número de un conjunto de números dado

Resta o Sustracción: es una operación aritmética que consiste en quitar, eliminar o reducir una cantidad de elementos de un todo, la resta está constituida por el minuendo (primer número de la resta), sustraendo (segundo número de la resta), la diferencia (resultado de la operación) y, finalmente, otro de los elementos es el signo (-), para indicar que se está realizando dicha operación.

**Figura 3: Elementos de la operación aritmética resta.**



Fuente: Elaboración propia.

En la resta se tiene que,  $a - b \neq b - a$ , puesto que la resta no cumple la propiedad conmutativa, y que  $a - (b - c) \neq (a - b) - c$ , es decir, que tampoco cumple con la propiedad asociativa.

Multiplicación o producto: es una operación aritmética que consiste en sumar un número por sí mismo, cierta cantidad de veces. Tiene tres elementos: factores (números

que se multiplican), producto (resultado de la multiplicación) y el signo (llamado “por” y se representa generalmente por una equis).

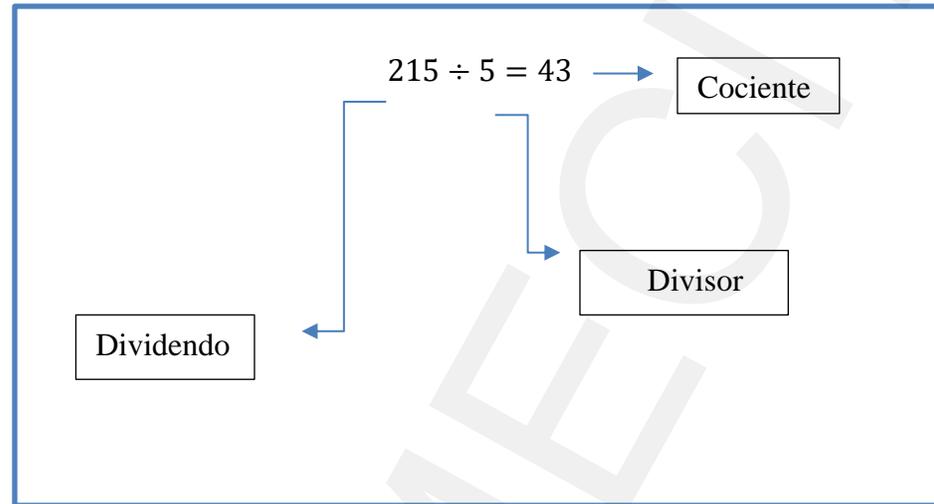
La multiplicación tiene tres propiedades principales: Conmutativa (el orden de los factores no altera el producto,  $a * b = b * a$ ), asociativa (al cambiar la forma de agrupar de los factores el producto no cambia,  $(a * b) * c = a * (b * c)$ ) y la propiedad de la identidad (producto de 1 con cualquier número, se obtiene el mismo número  $a * 1 = a$ ).

Por ejemplo: en el ejercicio  $23 * 2 = 46$  (23 es un factor, \* signo de la multiplicación, 2 es un factor y 46 es el producto).

División: Es una operación aritmética que busca distribuir en cantidades iguales un total, es decir, consiste en descomponer un número (llamado dividendo), en tantas partes como otro número lo indique (llamado divisor).

Toda división debe estar compuesta por el dividendo (número que vamos a dividir), divisor (número por el que vamos a dividir), cociente (resultado de la división), residuo (parte que no se ha podido distribuir).

#### **Figura 4: Elementos de la operación aritmética división**



Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, la división no cumple la propiedad conmutativa ( $a \div b \neq b \div a$ ), tampoco la propiedad asociativa ( $(a \div b) \div c = a \div (b \div c)$ ), además cuando el cero divide a cualquier número su resultado es cero ( $0 \div n = 0$ ), no se puede dividir ninguna cantidad entre cero ( $a \div 0$  indeterminado)

En síntesis, se establece que,

**Tabla 3**

*Definiciones de las operaciones básicas*

<b>Operación Básica</b>	<b>Definición</b>
Suma	Operación aritmética que reúne varios elementos para formar uno solo.

---

Resta	Operación aritmética que se relaciona con quitar, separar o reducir algunos elementos de un todo
Multiplicación	Operación aritmética que resulta de sumar una cantidad las veces que se indique
División	Es una operación aritmética que busca distribuir en cantidades iguales un total

---

Fuente: Elaboración propia.

Lo que permite establecer que, en la mayoría de los casos, los niños y niñas inician sus actividades matemáticas cuando el docente enseña sumas y restas, sin embargo, estos conceptos no son tan fáciles de asimilar y requieren de procesos o comprensión para llegar a la solución de problemas.

Posteriormente y luego de que los estudiantes hayan tenido un aprendizaje significativo en la suma y la resta, se enseña en el aula de clase el producto (multiplicación) y la división, aunque son de mayor complejidad y requieren de un acompañamiento más constante, los aprendices logran comprender en su mayoría los procesos.

### 2.3.3 Bases legales

Sin lugar a duda, la educación es un derecho fundamental que tiene el ser humano para mejorar aspectos económicos y sociales en su entorno, de esta manera y para

lograr que se cumplan ciertas políticas se hace necesario hacer mención de algunas normas que son fundamentales en los procesos educativos colombianos.

#### 2.3.3.1 Constitución Política de Colombia de 1991

La Constitución Política de Colombia de 1991 (Constitución Política de Colombia, 1991) es la ley máxima y suprema de un país, en esta caso del estado colombiano, allí se establecen los principales derechos y deberes de los ciudadanos, para que puedan transitar en todo el territorio, de igual manera en su artículo 67 indica aspectos relacionados con la educación,

Artículo 67. La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella, se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.

De igual manera, en otros de sus artículos menciona que es deber del Estado garantizar a sus ciudadanos establecimientos educativos con buenas condiciones para los niños, niñas y jóvenes de este territorio, brindar una educación de calidad y propender porque todos los niños mayores de 5 años y menores de 18 años se escolaricen y al menos puedan obtener conocimientos que les permita vivir en comunidad y en escenarios dignos.

#### 2.3.3.2 Ley 115 de 1994. Ley General de Educación.

La Ley General de Educación (Ley 115 de 1994, s. f.) se instaura con el fin de poder mostrar a los entes gubernamentales la importancia que tiene la educación en el crecimiento y desarrollo de una población. Asimismo, menciona que la educación debe ser un proceso permanente que contribuye a mejorar aspectos sociales, económicos y culturales del ser humano, de igual manera, pone de manifiesto que la educación debe cumplir una función social teniendo en cuenta las necesidades no solo de las personas, sino también de las familias y de la sociedad en general.

En su Artículo 5, esta Ley señala e indica cuáles son los fines de la educación teniendo en cuenta lo establecido en el Artículo 67 de la Constitución Política de Colombia.

En general, la Ley indica que las instituciones educativas deben prestar servicios de educación formal, es decir, que los establecimientos educativos que impartan este servicio estén aprobados por el Ministerio de Educación Nacional, además, se indica que existen tres niveles de formación: el preescolar (mínimo un grado), educación básica (se desarrolla en dos ciclos 5 grados de primaria, 4 grados de básica secundaria) y la educación media (2 grados), teniendo en cuenta que esta enseñanza es obligatoria.

De igual forma, se mencionan las áreas que son obligatorias y fundamentales dentro del plan de estudios, en general, la Ley 115 de 1994 establece las normas generales que deben tener en cuenta los establecimientos educativos para poder ofrecer

educación de calidad a todas las personas que lo necesiten teniendo en cuenta parámetros establecidos.

#### 2.3.3.3 Decreto 1860 de 1994.

El Decreto 1860 de 1994 (Decreto 1860 de agosto 3 de 1994) está constituido bajo los aspectos pedagógicos y organizativos de la Ley 115 de 1994. Allí, se establece que, en efecto, todas las personas del país deben por lo menos recibir un año de educación preescolar y nueve años de educación básica, sin importar variables sociodemográficas.

#### 2.3.3.4 Resolución 2343 de 1996.

En esta Resolución se establecen los lineamientos generales que deben tener en cuenta las instituciones educativas que ofrecen educación formal, para fomentar y desarrollar los procesos curriculares, así como sus indicadores de logro.

#### 2.3.3.5 Lineamientos Curriculares del Área de Matemáticas (MEN, 1998).

El documento establece que un estudiante en matemáticas debe tener conocimientos básicos en los cinco pensamientos matemáticos, los cuales son: Pensamiento numérico y sistemas numéricos, pensamiento espacial y sistemas geométricos, pensamiento métrico y sistemas de medida, pensamiento aleatorio y sistema de datos y pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos. En ese mismo orden en el documento se infiere que es necesario tener en cuenta procesos de

razonamiento, resolución de problemas, comunicación, modelación y elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos mediados por el contexto, entendido como de la vida diaria, de las matemáticas y de otras ciencias (MEN, 1998).

#### 2.3.3.6 Derechos Básicos de Aprendizaje

Desde el Ministerio de Educación Nacional se han propuesto lineamientos que garanticen la educación de calidad en todo el territorio nacional, con el fin de mejorar principalmente en la calidad de vida de los estudiantes. Para ello, se proponen los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) que se encuentran altamente relacionados con los Estándares básicos de competencias. El principal objetivo es buscar diferentes alternativas que conlleven al aprendizaje significativo y la mejora en las diferentes pruebas que presentan los educandos. Los DBA están estructurados para que los docentes y demás miembros de la comunidad educativa puedan darse cuenta de los alcances y metas que se deben cumplir en cada ciclo de educación (DBA, 2016).

### 2.4 Definición conceptual y operacional de las variables

Para el desarrollo de la investigación titulada **Modelo de formación didáctica dirigido a lograr el uso del lenguaje matemático en los docentes de matemáticas**, es necesario establecer definiciones conceptuales referentes a la formación didáctica del docente, competencias conceptuales, competencias procedimentales, competencias argumentativas y el lenguaje en matemáticas.

#### 2.4.1 Definición conceptual

**Formación didáctica del docente:** La formación didáctica del docente ha sido definida como las competencias que el docente de matemática tiene en su proceso de enseñanza para poder guiar el aprendizaje de los estudiantes, por medio de aspectos conceptuales (saber), procedimentales (saber hacer) y actitudinales (saber ser).

De igual manera, se ha considerado que estas competencias se dividen en tres dimensiones: las competencias conceptuales, las competencias procedimentales y las competencias actitudinales y, además, se definen de la siguiente manera:

**Competencias conceptuales:** Conjunto de conocimientos que ha adquirido el docente en su proceso de formación didáctica para definir, caracterizar, enumerar, analizar y relacionar información, que permite entender ciertas temáticas propias del saber.

**Competencias procedimentales:** Son aquellos conocimientos que el docente adquiere en su proceso de formación didáctica acerca del saber hacer para aplicar, desarrollar, resolver y formular estrategias para desarrollar y encontrar soluciones a situaciones presentadas en un determinado contexto.

**Competencias actitudinales:** Se refiere a las destrezas adquiridas por el docente en su proceso de formación didáctica para comprender las actitudes del ser, desde el compromiso, la disposición, el agrado y la responsabilidad para afrontar determinadas situaciones presentadas por los estudiantes.

#### **2.4.1 Uso del Lenguaje en matemáticas**

Una de las características en el desarrollo de las clases de matemáticas es poder usar un lenguaje adecuado y acorde con las edades y grados escolares de los aprendices. Mejía et al. (2020) manifiestan que para poder comprender las matemáticas, en primera instancia, se debe conocer su lenguaje, ya que, aunque se quiera enseñar temas muy sencillos, su comprensión se torna compleja.

Desde los primeros grados escolares la matemática se instala en una serie de códigos que van penetrando los espacios del pensamiento y del lenguaje natural. Los niños van accediendo a la expresión de leyes y procedimientos que inducen comportamientos especiales encaminados a la solución de situaciones cotidianas y de su contexto tales como enumerar, contar y clasificar. (Mejía et al., 2020, p.14-15)

De igual manera, en la Tabla 6 se establecen algunas categorías sobre el lenguaje que debe ser utilizadas en las operaciones básicas (suma o adición, resta o sustracción, multiplicación y división).

## 2.5 Operacionalización de las variables

Para poder llevar a cabo la construcción de los instrumentos de recolección de información se hace necesario desarrollar la tabla de operacionalización de los eventos de estudio con la finalidad de garantizar la validez de los mismos. Teniendo en cuenta

lo anterior, se presenta en la Tabla 5 la operación del evento formación didáctica del docente.

Tabla 4

## Operacionalización de variables formación didáctica

Evento	Dimensiones	Indicadores/ítems	Planificación	Mediación	Evaluación
<b>Formación didáctica:</b> Competencias que el docente de matemática tiene en su proceso de enseñanza para poder guiar el aprendizaje de los estudiantes, por medio de aspectos conceptuales (saber), procedimentales (saber hacer) y actitudinales (saber ser).	<b>Competencias conceptuales:</b> Conjunto de conocimientos que posee el docente para desarrollar o procesar información referente a su proceso de formación, además son los aspectos conceptuales que ayudan a entender ciertas temáticas propias del saber.	Define	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5	1.6,1.7,1.8	1.9,1.10,1.11,1.12
		Caracteriza	2.1,3.1,2.2, 3.2	2.3	3.7
		Enumerar	9.2,2.5,3.8, 2.4	3.3,3.4	3.5,3.6
		Analizar	4	3.9,8	3.10,3.11
		Relacionar	7,5	10,6,11	
	<b>Competencias procedimentales:</b> Son aquellos conocimiento que el docente adquiere en su proceso de formación didáctica acerca del saber hacer para aplicar, desarrollar, resolver y formular estrategias para desarrollar y encontrar soluciones a situaciones presentadas en un determinado contexto.	Aplica	18.1,9.1,18.2	9.5	9,4,13,12
		Desarrolla	19.2,19.1,9.3	14	
		Resuelve	19.3	19.4	
		Formula	19.5,17,16,18.4		18.3,15,19.6
	<b>Competencias actitudinales:</b> Se refiere a las destrezas adquiridas por el docente en su proceso de formación didáctica para comprender las actitudes del ser, desde el compromiso, la disposición, el agrado y la responsabilidad para afrontar determinadas situaciones presentadas por los estudiantes.	Se comprometería	20,24,29	27,38	41,33
		Estaría dispuesto	30,25,21	43,34	28,26
		le agradaría	31,22	35,40	37,44
		Se responsabilizaría	36	39,45,23	32,42

Fuente: Elaboración propia

De igual manera, en la tabla 4 se establecieron los criterios de operacionalización de la variable uso del lenguaje matemático se determinaron algunos elementos esenciales de las operaciones básicas que deben ser tratados en la explicación de esta temática.

La Tabla 5 representa la categoría de uso del lenguaje matemático en las operaciones aritméticas básicas (adición, sustracción, multiplicación y división), a partir de su definición, elementos y símbolos, que deben ser utilizados en el aula de clase por los docentes que orientan esta asignatura, con el fin de no hacer la terminología ambigua.

**Tabla 5**

*Categorización del uso del lenguaje matemático en operaciones aritmética*

Categoría	Subcategoría	Indicios	Lenguaje matemático
Uso del lenguaje matemático en operaciones aritméticas básicas	Suma	Definición	Operación aritmética en donde se aumenta o se disminuye cierta cantidad para hallar un todo.
		Elementos	Al realizar una operación suma ésta tiene dos elementos, los sumandos que corresponde a los números que se van a sumar y la suma que es el resultado total.
		Símbolos	el signo más (+) representa la adición y los números positivos
	Resta	Definición	es una operación aritmética que consiste en quitar una cantidad de otra, para encontrar su diferencia.
		Elementos	la resta está constituida por el minuendo (primer número de la resta), sustraendo (segundo número de la resta), la diferencia (resultado de la operación)
		Símbolos	la resta se simboliza con el signo (-) y les aclara que éste representa la sustracción de un número sobre otro.
	Multiplicación	Definición	la multiplicación es una operación aritmética que consiste en sumar un número por sí mismo, cierta cantidad de veces. La multiplicación es una operación matemática la cual consiste en hallar el producto entre dos factores
		Elementos	una multiplicación tiene tres elementos Factores (números que se multiplican), producto (resultado de la multiplicación) y el signo (llamado “por” y se representa por una equis)

		Símbolos	el signo de la multiplicación también se llama signo de dimensión o de tiempo y se representa mediante una equis ( $x$ ).
División	Definición		es una operación aritmética que busca distribuir en cantidades iguales un total. La división consiste en descomponer un número (llamado dividendo), en tantas partes como otro número lo indique (llamado divisor)
	Elementos		Toda división debe estar compuesta por el dividendo (número que vamos a dividir), divisor (número por el que vamos a dividir), cociente (resultado de la división), residuo (parte que no se ha podido distribuir).
	Símbolos		Normalmente la división se simboliza con una barra, un punto arriba y uno abajo ( $\div$ ), sin embargo, para introducirse en los niños se enseña con el símbolo en forma de ángulo. 
Conjuntos numéricos	Definición		Un conjunto es colección de varios elementos que tienen características comunes.
	Símbolos		Los conjuntos se simbolizan con letras mayúsculas del alfabeto.

Fuente: Elaboración propia

**Capítulo III. Aspectos metodológicos de  
la investigación**

## **Capítulo III. Criterios metodológicos de la investigación**

### 3.1 Modelo epistémico y método de la investigación

Los procesos de investigación deben garantizar la ruta a seguir para lograr cumplir con los objetivos propuestos, al respecto, para desarrollar la investigación se tuvo en cuenta la comprensión holística de la ciencia, Hurtado de Barrera (2010) “desde la comprensión holística se invita a apreciar las cosas en su contexto, con criterio integrativo, de manera que se favorezca un tipo de saber nutrido por las posibilidades que cada evento presenta” (p.58).

Dadas las anteriores razones, investigar requiere de poder mostrar la forma en que se produce nuevo conocimiento para dar solución a problemáticas expuestas, desde la interacción con el contexto, los participantes de la investigación y la experiencia que haya adquirido el mismo investigador. En este sentido, la construcción del conocimiento depende de cómo el investigador aborde cada situación para lograr mostrar a la sociedad productos nuevos en pro de solucionar problemas presentes en la sociedad.

Desde esta perspectiva, la presente investigación se desarrolla bajo la comprensión holística de la ciencia, para Hurtado de Barrera (2010) esta propuesta hace que la investigación se desarrolla por medio de un proceso global, evolutivo,

integrador, encadenado y organizado, con el fin de formular propuestas novedosas, creación de teorías, entre otros.

Asimismo, es necesario que el investigador en el campo de la comprensión holística tenga conocimientos de los elementos que propone la espiral holística, Hurtado de Barrera, (2010) manifiesta que “la comprensión holística de la investigación se establecen aportes metodológicos como pedagógicos, sociales y humanos” (p.78). De la misma forma, por medio de la espiral holística se puede abordar y estudiar la investigación que se quiere y en cualquier área del conocimiento.

Debido a que la metodología, desde la comprensión holística, desarrolla el interés del investigador por indagar, consultar, analizar y permanecer en una búsqueda constante de información para concretar los procesos investigativos, es necesario integrar todos los procesos que se requieren para obtener una investigación concreta.

De igual manera, la comprensión, como metodología en los procesos investigativos, ayuda a planear, precisar y encontrar respuestas a las inquietudes planteadas por el investigador, de tal forma que la importancia se centra en poder organizar y sistematizar la organización para que el investigador oriente el trabajo desde un punto de vista claro y que muestre resultados concretos.

Rodríguez (2013) también indica que, la comprensión holística de la investigación holística permite al investigador comprender las fases en los procesos investigativos, debido a que existe la oportunidad de dar aportes propios y de otros que

se han interesado por los eventos de estudio. En este sentido, Hurtado (2011) manifiesta que han suscitado varias inquietudes con relación a los métodos de investigación y a la necesidad de buscar otras propuestas más amplias que permitan superar las barreras que presentan algunos modelos, con el fin de que las respuestas sean más afines al evento de estudio.

Asimismo, la comprensión holística no es un paradigma sino un sintagma, que en investigación se refiere a la integración de varios paradigmas que contribuyen al desarrollo y/u organización de ideas, conceptos, teorías y antecedentes que permiten a la investigación, la interpretación y comprensión de nuevos resultados encontrados.

El sintagma constituye, entonces, una comprensión mayor, en la cual puede percibirse el evento como totalidad, en lugar de percibirlo desde una única perspectiva (Hurtado, 2011, párr.19).

La comprensión holística nace de la necesidad de integrar diferentes técnicas investigativas como las cualitativas y las cuantitativas que hacen referencia a la codificación o análisis de la información, sin embargo, se debe tener en cuenta que algunas posturas filosóficas o modelos epistémicos prefieren en sus análisis de datos utilizar el uso de la palabra y no de números, no es necesario enmarcar las investigaciones de este tipo en lo cualitativo o cuantitativo, puesto que, lo ideal es que también se tengan en cuenta las concepciones del proceso, posibilidades de aplicación, variedad de resultados, entre otros (Hurtado, 2011).

Po último, este modelo permite visualizar que todos los tipos de investigación son importantes y no hay ninguno superior a otro, al contrario, permiten complementarse y tiene la misma importancia tanto la investigación descriptiva como la explicativa o la proyectiva.

### 3.1.1 Método de investigación

El método abordado en este trabajo fue la holopraxis, la cual consiste como lo señala Hurtado de Barrera (2010) en hacer un recorrido por los diferentes estadios de la investigación como: descriptivo, analítico, comparativo, explicativo, entre otros, que orienten el proceso metodológico, por medio de la revisión de documentos, selección de la unidad de estudio, claridad en el diseño de la investigación, recolección y análisis de datos.

Asimismo, Hurtado de Barrera (2010) manifiesta que el método holopráxico integra la dimensión intelectual, volitiva-social, biofisiológica y ética del ser humano, con el propósito de comprender en su totalidad los procesos investigativos desde el inicio hasta que se culmina, en otras palabras;

la holopraxis viene a ser el método general de la investigación holística, y no es otra cosa que un sintagma de los diferentes métodos de los paradigmas en investigación, ilustrado metafóricamente por un modelo en espiral del proceso investigativo denominado espiral holística (Hurtado de Barrera, 2010, p.118).

En este sentido, al ser el método la manera de mostrar cómo se hace para alcanzar un objetivo paso a paso, esta investigación se desarrolla teniendo en cuenta el método holopráxico, el cual pasa por los diferentes estadios de los objetivos específicos (Tabla 4) hasta alcanzar el nivel en donde se encuentra el objetivo general, debido a que se desarrolla como una investigación proyectiva.

En este estudio se pasa dos veces por el estadio descriptivo, a fin de poder explicar aspectos conceptuales y teóricos de la formación didáctica y el uso del lenguaje en las matemáticas, para poder establecer el uso del lenguaje matemático en el docente fue necesario utilizar la técnica de revisión documental mediante el instrumento video de clase y la presentación de resultado por medio de Atlas. Ti. Para recolectar información acerca de la formación didáctica del docente de matemáticas, se presenta como técnica la encuesta mediante el instrumento cuestionario. Estos datos fueron analizados teniendo en cuenta la estadística descriptiva, los instrumentos se aplicaron teniendo en cuenta que es un diseño de campo transeccional contemporáneo.

Luego se procede al estadio explicativo para poder establecer la relación entre la formación didáctica y el uso del lenguaje matemático y se realiza una correlación para determinar cuáles factores tienen mayor incidencia en el evento que se quiere explicar.

Finalmente, en el estadio proyectivo, se diseña un modelo didáctico dirigido a fortalecer el uso del lenguaje matemático en los docentes que cursan tercer semestre de

la Maestría en Didáctica de las Matemáticas de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

**Tabla 6***Tabla holopróxica de la investigación*

<b>Objetivos específicos</b>	<b>Estadio</b>	<b>Evento</b>	<b>Fundamentación Teórica</b>	<b>Población</b>	<b>Diseño</b>	<b>Técnicas e instrumentos</b>	<b>Técnicas de análisis de datos</b>
1. Describir la formación didáctica de los docentes de matemática que cursan tercer semestre de la maestría en didáctica de las matemáticas de la Uptc	Descriptivo	Formación didáctica	Aspectos conceptuales y teóricos de la formación didáctica en las matemáticas	60 docentes del programa Maestría en Didáctica de las Matemáticas de la UPTC	Fuente: Campo Cuándo o perspectiva temporal: transeccional contemporáneo	Técnica: Encuesta  Instrumento: cuestionario guía de conocimiento	Técnica cuantitativa. Estadística descriptiva. Medida de tendencia central: Mediana

2. Diagnosticar el uso del lenguaje matemático que realizan los docentes que cursan tercer semestre de la maestría en didáctica de las matemáticas de la Uptc	Descriptivo	Uso del lenguaje matemático	Aspectos conceptuales y teóricos del uso del lenguaje matemático	35 docentes del programa Maestría en Didáctica de las Matemáticas de la UPTC	Fuente: Campo Cuándo o perspectiva temporal: transeccional contemporáneo	Técnica: Revisión documental  Instrumento: Video	Técnica cualitativa categorización a partir de categorías establecidas previamente.
3. Explicar la relación entre la formación didáctica y el uso del lenguaje matemático que realizan los docentes que cursan el tercer semestre de la maestría en didáctica de las matemáticas en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	Explicativo	Formación didáctica y uso del lenguaje matemático	Relación entre la formación didáctica y el uso del lenguaje matemático	60 docentes del programa Maestría en Didáctica de las Matemáticas de la UPTC	No se recolectan datos	No se recolectan datos	NA

4. Diseñar un modelo didáctico dirigido a fortalecer el uso del lenguaje matemático en los docentes en ejercicio que cursan tercer semestre de la maestría en didáctica de las matemáticas de la Uptc	Proyectivo	Formación didáctica y uso del lenguaje matemático.	propuestas de formación didáctica en las matemáticas	60 docentes del programa Maestría en Didáctica de las Matemáticas de la UPTC	No se recolectan datos	No se recolectan datos	Técnicas de planificación y prospectiva
---	------------	--	--	--	------------------------	------------------------	---

Fuente: Elaboración propia, basada en el método holopráxico de Hurtado (2010)

### 3.2 Tipo de investigación

El tipo de investigación bajo el cual está orientado la investigación es proyectiva. Al respecto Hurtado de Barrera (2010) resalta que este tipo de investigación está orientado a crear una propuesta que contribuya a la solución de la problemática expuesta, la cual parta de querer modificar un evento y hacer un diagnóstico descriptivo con el fin de corroborar si es o no necesaria la propuesta.

La investigación proyectiva hace referencia a la realización de propuestas que conlleve a mejorar la problemática expuesta en los trabajos investigativos. En efecto, Hurtado de Barrera (2010) indica que esta investigación se caracteriza por:

- Proponer alguna solución a situaciones reflejadas por medio de un proceso investigativo, además implica tener en cuenta los estadios explorar, describir, comparar, explicar, predecir y proponer cambios en pro de la mejora de un evento sin necesidad de ejecutarse.
- Esta investigación debe partir de analizar el evento que requiere ser modificado con base en un diagnóstico descriptivo, que conlleve a establecer al investigador la pertinencia de realizar la propuesta.
- Al considerarse el termino proyectivo como una propuesta, es necesario que el investigador tenga en cuenta los procesos, enfoques, métodos y técnicas propias para que esta sea sólida.

De igual manera, para Bravo (Como se citó en Hurtado de Barrera, 2010) la investigación de este tipo contribuye a la creación de propuestas que ayuden a solucionar problemas prácticos, además pueden desarrollarse en el ámbito artístico, tecnológico, organizacional, social, educacional, entre otros. Para el caso de los proyectos educativos, estos van enfocados a los diseños curriculares, diseño de estrategias o métodos que orienten a mejorar aquellas debilidades que se han encontrado en algunos contextos formativos.

### 3.3 Diseño de la investigación

Hurtado de Barrera (2010) indica que el diseño en una investigación depende de las fuentes utilizadas para la recolección de la información, es la forma en la cual el investigador obtiene la información, teniendo en cuenta las fuentes, la temporalidad y la amplitud del foco. En cuanto a las fuentes estas pueden ser vivas que refieren a un ambiente natural (campo) o ambiente creado (laboratorio). Para la temporalidad se puede relacionar con presente o pasado, y en cuanto a la amplitud del foco, está puede ser unieventual o multieventual.

De acuerdo con quiénes proporcionan la información en esta investigación, el diseño se considera de campo, por cuanto los datos se obtienen de fuentes vivas. Al respecto Hurtado de Barrera (2010) expone que los diseños de campo no son exclusivos de algún tipo de investigación, sino que, se caracteriza porque el investigador obtiene información de fuentes directas o contextos naturales como lo son los docentes que

participan en esta investigación. Este diseño conlleva a la obtención de datos reales, son flexibles y pueden ser aplicados en diversas situaciones para ver la interacción de los eventos de estudio con los resultados que se obtienen al aplicar las técnicas de recolección de datos

Adicionalmente, al considerarse un diseño de campo que se desarrolla en el presente, el único momento a trabajar es el transeccional contemporáneo, porque se estudia en cualquiera de las investigaciones que se proponen, pero en un único momento de tiempo; generalmente, se trabaja cuando la investigación propuesta se encuentra enmarcada en los primeros estadios, son aplicables cuando se quiere indagar sobre cosas puntuales del presente, una explicación de algún caso en particular o encontrar quizá diferencias o semejanzas sobre el tema de interés, siempre y cuando el investigador focalice su estudio en un tiempo determinado.

#### 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de los datos

Teniendo en cuenta lo planteado por Hurtado de Barrera (2010) las técnicas se consideran como los procedimientos que el investigador utiliza para poder recolectar información y realizar el análisis correspondiente para poder dar respuesta a las inquietudes y objetivos planteados. En este sentido, los instrumentos se relacionan con aquellas herramientas que son a fines para la recolección, codificación y organización de la información.

Al respecto, para poder llevar a cabo la investigación correspondiente al diseño de un modelo de formación didáctica dirigido a lograr el uso del lenguaje matemático en la enseñanza de las operaciones básicas en los docentes de matemáticas, se propone en primer lugar el objetivo enfocado a describir la formación didáctica de los docentes de matemática que cursan tercer semestre de la Maestría en Didáctica de las Matemáticas, se utilizó la técnica de la encuesta a través del instrumento cuestionario constituido por 99 ítems (Anexo 1), por 99 ítems de los cuales 50 de ellos corresponden a identificar las competencias conceptuales, 23 las competencias procedimentales y 26 se relacionan con las competencias actitudinales. Para la validación del instrumento fue necesario el concepto de expertos (anexo 2) cuyo índice de validez fue el 0,85, de igual forma, se presenta la evaluación del experto 1 (Anexo 3), experto 2 (Anexo 4) y experto 3 (Anexo 5).

Para el objetivo correspondiente a diagnosticar el uso del lenguaje matemático que maneja el docente, se utiliza la técnica de revisión documental por medio del instrumento video y se realiza el análisis de los datos mediante el software Atlas ti. Para esto, se les dio instrucciones a los docentes que participaron en el estudio de presentar un video de no más de 30 minutos en donde se explicaran las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división).

### 3.5 Unidades de estudio y sujetos de la investigación

#### 3.5.1. Descripción del escenario de Investigación

La población es el conjunto de personas, cosas u objetos que intervienen en procesos investigativos. Hernández-Sampieri y Fernández-Collado (2014) indica que se refiere a un grupo de personas, eventos, sucesos, comunidades, etc., sobre el cual se habrán de recolectar información que permita llegar a consideraciones o a la toma de decisiones.

Dado que Hurtado de Barrera (2010) define la población como un conjunto de individuos en los cuales se quiere estudiar un evento, además, comparten características similares, criterios de inclusión y permite que las conclusiones estén referidas a estos eventos, de igual manera, una de las características de los procesos investigativos es lograr encontrar información suficiente y necesaria para que el investigador pueda darle un alto grado de validez.

En este sentido, la población que hizo parte de esta investigación estuvo conformada por 128 estudiantes que pertenecen al programa Maestría en Didáctica de las Matemáticas de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, que se encontraban con matrícula vigente, desde el primer hasta el cuarto semestre, durante el primer semestre del año 2023.

**Tabla 7**

*Estudiantes matriculados I-2023*

Semestre	Número de estudiantes
Primer semestre	22

---

Segundo semestre	7
Tercer semestre	38
Cuarto semestre	61
Total	128

---

Fuente: Elaboración propia, información maestría.

### 3.5.2. Muestra de la investigación

La muestra se define como un subconjunto de la población de estudio, teniendo en cuenta ciertas características. Con base en ello, se ha seleccionado una muestra intencional cuyo propósito es poder acceder a la información con las unidades de estudio que estén al alcance del investigador. Hurtado de Barrera (2010) manifiesta que cuando es imposible estudiar a todas las unidades que integran la población, se hace necesario seleccionar una muestra; esta muestra se puede seleccionar usando algunas técnicas de muestreo.

Ahora bien, al ser una muestra intencional, el muestreo que se tuvo en cuenta fue el muestreo no probabilístico, ya que, permite que el investigador pueda tener en cuenta elementos bajo su consideración. Así, los docentes que fueron seleccionados como parte de la muestra son estudiantes que ingresaron a primer y tercer semestre de la Maestría en Didáctica de la Matemática, se consideran nuevos en el programa, debido a que a primer semestre ingresan los estudiantes de la universidad que han decidido cursar un semestre de posgrados como opción de grado y otros profesionales;

en cambio, a tercer semestre ingresan los estudiantes que han cursado en la Facultad la Especialización en Didáctica de la Matemática y tienen la posibilidad de hacer la homologación a la Maestría. En este sentido, la muestra seleccionada se relaciona a continuación:

**Tabla 8**

*Muestra seleccionada 2023-1*

<b>Modalidad</b>	<b>Semestre</b>	<b>Cantidad de estudiantes</b>
Opción de grado	Primer semestre	15
Profesionales	Primer semestre	7
Homologación	Tercer semestre	38
<b>Total</b>		<b>60</b>

Fuente: Elaboración propia teniendo en cuenta base de datos Maestría en Didáctica de la Matemática.

La muestra seleccionada estuvo conformada por 60 estudiantes que ingresan al programa de Maestría en Didáctica de la Matemática, que han sido formados en programas de Licenciatura en Matemáticas o afines, en su mayoría son docentes en ejercicios de diferentes entes territoriales de Colombia, como se relaciona a continuación en la Tabla 9.

**Tabla 9**

*Departamento donde labora el docente*

<b>Departamento</b>	<b>Número</b>
Antioquia	2
Boyacá	31
Casanare	7
Cesar	1
Cundinamarca	15
Santander	3
Tolima	1
<b>Total</b>	<b>60</b>

Fuente: Elaboración propia con base en la información suministrada por los participantes.

De igual manera, se manifiesta que los profesores han sido formados como Licenciados en Matemáticas, Licenciados en Educación Básica, con énfasis en matemáticas, humanidades y lengua castellana, Licenciados en Matemáticas y Estadística y Licenciados en Educación Básica, dentro de este grupo de docentes también se encuentra un Ingeniero Forestal.

### **Tabla 10**

*Título obtenido en el pregrado*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Licenciado en Matemáticas	22	36,7	36,7	36,7
	Licenciado en Matemáticas y Estadística	7	11,7	11,7	48,3
	Licenciado en educación básica con énfasis en matemáticas, humanidades y lengua castellana	22	36,7	36,7	85,0
	Licenciado en educación básica	8	13,3	13,3	98,3
	Otro	1	1,7	1,7	100,0
	Total	60	100,0	100,0	

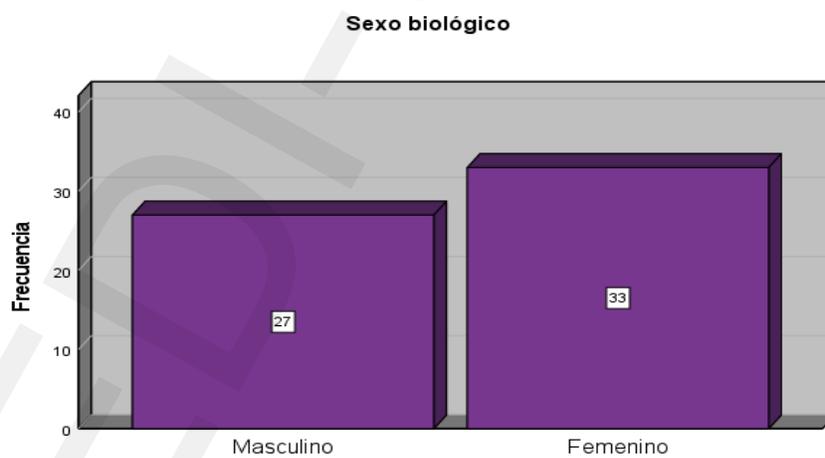
Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, se recalca que cuando la población es pequeña y está al alcance del investigador, no es necesario realizar algún tipo de muestreo, debido a que son unidades de estudio conocidas, por tal motivo, también se hizo una caracterización para conocer sexo biológico (Tabla 10), edad (Tabla 11), título de posgrado (Tabla 12), experiencia docente (Tabla 13), nivel educativo en el cual labora (Tabla 14), entre otros.

**Tabla 11***Sexo biológico de participante*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Masculino	27	45,0	45,0	45,0
	Femenino	33	55,0	55,0	100,0
Total		60	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

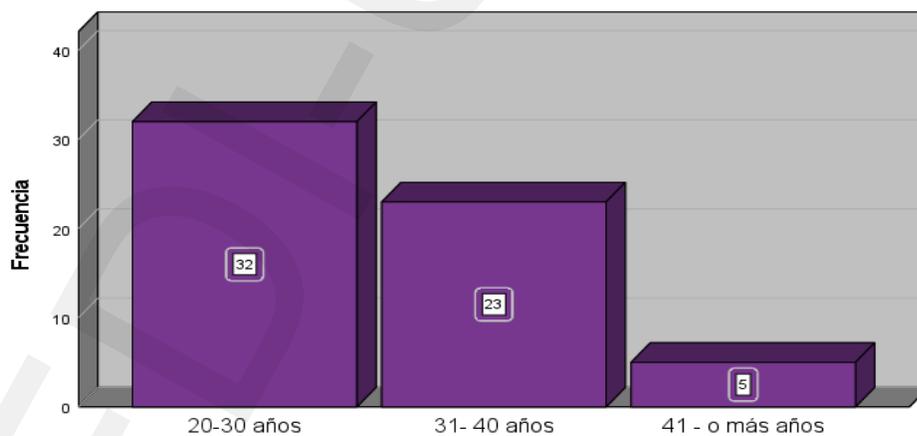
**Figura 5***Sexo biológico*

Fuente: elaboración propia

**Tabla 12***Rangos de edad*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	20-30 años	32	53,3	53,3	53,3
	31- 40 años	23	38,3	38,3	91,7
	41 - o más años	5	8,3	8,3	100,0
	Total	60	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia

**Figura 6***Edad*

Fuente: elaboración propia

**Tabla 13***Título Posgrado*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Especialista en didáctica de las matemáticas para la educación básica	39	65,0	65,0	65,0
	No tiene	21	35,0	35,0	100,0
	Total	60	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

**Figura 7***Título de posgrado*



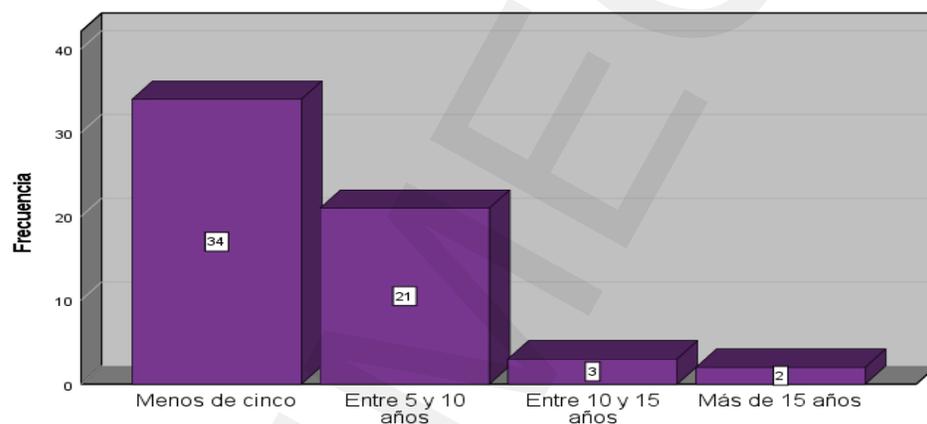
Fuente: elaboración propia

**Tabla 14**

Experiencia

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Menos de cinco	34	56,7	56,7	56,7
	Entre 5 y 10 años	21	35,0	35,0	91,7
	Entre 10 y 15 años	3	5,0	5,0	96,7
	Más de 15 años	2	3,3	3,3	100,0
Total		60	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 8***Experiencia*

Fuente elaboración propia

**Tabla 15***Nivel laboral en donde se desempeña*

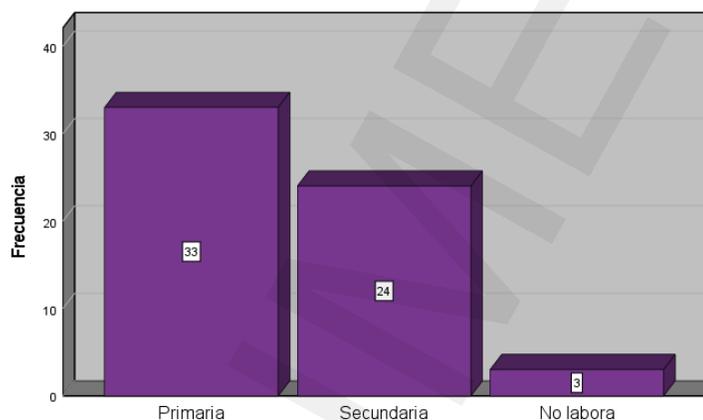
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Primaria	33	55,0	55,0	55,0
	Bachillerato	24	40,0	40,0	95,0
	No labora	3	5,0	5,0	100,0

Total	60	100,0	100,0
-------	----	-------	-------

Fuente: Elaboración propia.

### Figura 9

*Nivel educativo donde labora*



Fuente: elaboración propia.

Con relación al objetivo destinado a describir el uso del lenguaje matemático de los docentes, se dividieron los que participaron en el estudio en dos grupos, los que obtuvieron los máximos y los mínimos puntajes en su formación didáctica. Estos videos se revisaron para poder categorizar definiciones, elementos y símbolos de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división).

#### 3.6. Procedimiento para la recolección de datos

Toda investigación proyectiva debe tener en cuenta el desarrollo de sus fases operativas las cuales se describen a continuación, Hurtado de Barrera (2010):

Fase exploratoria: Como cualquier otra investigación consiste en la delimitación del tema, la formulación de la pregunta de investigación, el estudio de la viabilidad de dicho proyecto, de las investigaciones previas y sobre todo se debe tener en cuenta el evento que se quiere modificar y lo que se quiere lograr con la propuesta. En esta fase, se describió la problemática referente a la formación didáctica del docente de matemáticas, teniendo en cuenta que es relevante para que también se incorpore un uso adecuado del lenguaje con relación a la enseñanza de las operaciones básicas.

De igual manera, para poder llegar a una idea concreta y puntual de lo que se desea investigar se formuló la pregunta de investigación para poder contemplar la ruta a seguir y proponer los objetivos.

Fase descriptiva: En un primer momento se planteó la importancia de la investigación en el apartado de justificación y el propósito que se tienen. Allí, se señaló la importancia que tiene el evento que se quiere estudiar y los cambios que se requieren para que sea transformado, en este sentido, esta investigación se considera importante, por cuanto, se muestra la relación entre la formación didáctica y el uso del lenguaje que utiliza el docente de matemáticas en las clases.

Posteriormente, se formuló el objetivo general, el cual indica la estrategia que se quiere proponer, y los objetivos específicos que fueron diseñados teniendo en cuenta los estadios de la investigación proyectiva que son exploratorios y descriptivos.

Fase analítica, comparativa y explicativa: En la fase analítica se muestra la revisión bibliográfica que conllevó a mostrar estudios realizados de otros autores sobre la temática en cuestión, se indagaron sobre teorías y definiciones que han propuesto acerca de la formación didáctica y el uso del lenguaje que utiliza el docente de matemáticas en las clases.

En la fase comparativa se consultaron y revisaron diversos aspectos teóricos y conceptuales que conllevaron a establecer diferencias, similitudes y puntos centrales acerca de la formación didáctica y el uso del lenguaje que utiliza el docente de matemáticas.

Y en la fase explicativa se logró establecer la conceptualización del evento de estudio teniendo en cuenta los diferentes puntos de vista de los autores consultados. Allí, se establecen las definiciones de formación didáctica, competencias cognitivas (conceptuales, procedimentales y actitudinales), así como, las bases teóricas, conceptuales y legales que apoyan la investigación.

Fase predictiva: Una vez realizadas las anteriores fases, el investigador debe analizar la relevancia de diseñar la propuesta teniendo presente el camino para alcanzar los objetivos que fueron propuestos para el desarrollo de la investigación. Una vez

planteadas las anteriores fases se justificó la conveniencia de realizar esta investigación. En esta fase, se analizaron los aspectos de conveniencia y las cualidades de la investigación proyectiva para poder culminar este proceso, de igual manera, se ajustaron los objetivos planteados dada las condiciones de la unidad de estudio y los instrumentos utilizados para la recolección de información.

Fase proyectiva: En esta fase se establecen los aspectos metodológicos de la investigación, en donde se establece como una investigación Holística de carácter proyectivo y diseño de campo, además se describió la población y muestra que fue seleccionada para poder llevar a cabo la recolección de la información, para ello, se utilizaron instrumentos que fueron validados por expertos en la temática y con un alto grado de confiabilidad.

Fase interactiva: Una vez construida la tabla holopróxica, validados los instrumentos y seleccionados los sujetos participantes en la investigación, se procedió a la recolección de la información de la siguiente manera:

En primer lugar, se aplicó un cuestionario de formación didáctica, en donde se pudo establecer la formación didáctica que tiene el docente de matemáticas.

En segundo lugar, se solicitó a un grupo de docentes en ejercicio la grabación de un video que contenía la explicación de una clase de matemáticas para la enseñanza de los conceptos de suma, resta, multiplicación y división.

Fase confirmatoria: Como parte de los procesos investigativos se realizó el análisis, la descripción y conclusiones de los datos suministrados por las unidades de estudios, teniendo en cuenta la organización, procesamiento y análisis de esta información.

Con los resultados se pudo dar cuenta del cumplimiento de los objetivos que se propusieron en cuanto al diagnóstico del uso del lenguaje matemático, la descripción de la formación didáctica y la explicación de la relación entre la formación didáctica y el uso del lenguaje matemático que realizan los docentes que ingresan al programa de Maestría en Didáctica de las Matemáticas en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, para finalmente llegar a la construcción del modelo de formación didáctica dirigido a fortalecer el uso del lenguaje matemático.

Asimismo, en esta fase se presentaron las conclusiones de cada uno de los objetivos planteados y se da respuesta a la pregunta de investigación.

Fase evaluativa: En esta fase se realizó una reflexión de los resultados encontrados por medio de la discusión de los mismos y se enunciaron algunas las recomendaciones para una futura investigación.

### 3.6.2. Validez del instrumento de investigación.

La validez corresponde a indicar qué tan viable es un instrumento y cuál es el grado de una variable, en este caso, Hernández-Sampieri & Fernández-Collado (2014) indican que “la validez, en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento

“mide realmente la variable que pretende medir” (p.200) y, además, puede esta ser demostrada por medio de una validez de contenido, de criterio, de constructo, de expertos o de comprensión, también a partir de estos criterios se puede establecer una validez total.

La validez de los instrumentos utilizados para poder recolectar y analizar la información inicia en primer lugar con la construcción de la tabla de operacionalización con el fin de garantizar que los ítems tuvieran relación con los indicios y estos a su vez con las sinergias. Para verificar la validez se aplicó el juicio de expertos, es decir, someter el instrumento a evaluar por personas expertas en la temática para poder encontrar el grado de confiabilidad.

Los expertos que se seleccionaron fueron los siguientes:

**Tabla 16**

*Información expertos*

<b>Nombre</b>	<b>Perfil Profesional</b>	<b>Observaciones brindadas</b>
Experto 1	Docente de educación superior, licenciado en Matemáticas. Doctor en ciencias de la Educación.	Es un buen instrumento que caracteriza muy bien el evento de estudio “competencias del docente de matemáticas” que debería tener todo maestro de matemáticas, sin embargo, para evitar confusiones, es necesario que en cuanto a la dimensión de competencias

---

		<p>procedimentales se mejore la redacción, ya que relaciona doble vez la palabra desarrollar, esta se podría quitar de la segunda y así solamente dejar “para encontrar”.</p>
Experto 2	<p>Directivo docente-coordinador.</p> <p>Licenciada en Matemáticas.</p> <p>Magíster en Educación - Doctora en Ciencias de la Educación con énfasis en Investigación, Formulación y Evaluación de proyectos.</p>	<p>El instrumento propuesto es adecuado, pertinente y responde con lo que se pretende analizar frente a la Formación didácticas del docente de matemáticas, las dimensiones propuestas son coherentes con el objeto de estudio.</p>
Experto 3	<p>Docente de educación superior, Licenciado en Matemáticas.</p> <p>Magister en Estadística.</p> <p>Doctorando en ciencias de la Educación.</p>	<p>Es necesario revisar algunos verbos en las preguntas, dado que pueden confundir al lector a la hora de responder. Se realizaron las respectivas observaciones donde hubo lugar.</p> <p>Es importante tener en cuenta el habeas Data para la presente validación.</p>

---

Fuente: Elaboración propia

A cada experto se le entregó un kit de validación (anexo 2), con los ítems del instrumento referido a la formación didáctica del docente de matemática, estos se presentan en forma desordenada y una vez diligenciado el formato expuesto se obtuvo un índice de validez del 0,88 (anexo 4).

### 3.6.3. Confiabilidad de los instrumentos.

Dado que la confiabilidad o fiabilidad refiere a la consistencia que tiene un instrumento a partir de la interpretación de una medida, en este sentido, Tuapanta Dacto (2017) indican que es el grado en el cual los ítems se encuentran correlacionados, de igual manera uno de los coeficientes con mayor efectividad es el Alfa de Cronbach ya que realiza una medición interna con alto grado de efectividad, además, el valor mínimo de aceptación en una escala de 0 a 1 es de 0,7.

El Alfa de Cronbach clasifica sus niveles de fiabilidad de acuerdo con los índices que exponen Tuapanta Dacto (2017) en la tabla 10.

**Tabla 17**

*Niveles de fiabilidad del Alfa de Cronbach.*

Nivel de fiabilidad	Valor Alfa de Cronbach
Excelente	0,9 - 1
Muy bueno	0,7 – 0.9
Bueno	0,5 - 0,7

Regular

0,3 - 0,5

Fuente: nivel de fiabilidad Alfa de Cronbach, adaptado de Tuapanta Dacto (2017).

Para dar a conocer la confiabilidad del instrumento de formación didáctica del docente de matemáticas teniendo en cuenta el nivel de fiabilidad del Alfa de Cronbach a partir del programa SPSS se obtuvo que tiene un valor de 0,884, para un nivel de fiabilidad muy bueno, como se indica en la tabla 18.

**Tabla 18**

*Nivel de confiabilidad instrumento formación didáctica*

Alfa de Cronbach	N de elementos
,884	99

Fuente: elaboración propia, (2023).

De acuerdo con lo propuesto en la tabla 18 y según el resultado arrojado por el software estadístico SPSS como se muestra en la tabla 19 se obtiene que el instrumento es confiable y que existe una alta correlación entre los 99 ítems que se propusieron en el cuestionario.

### 3.7. Consideraciones éticas.

#### 3.7.1. Criterios de confidencialidad

Para proteger el buen nombre de las personas que participan en una investigación, es necesario garantizar la protección de datos de los informantes, por tal motivo, en el anexo 1, se pide al participante diligenciar un consentimiento informado que informa sobre la participación voluntaria, uso de los datos con fines investigativos y si es el caso, para publicaciones científicas. De igual manera se enfatiza en la Ley 1581 de 2012 (El Congreso de Colombia, 2012), ley de protección de datos personales.

Esta investigación propende por preservar el buen nombre de los sujetos participantes, la confidencialidad de sus nombres y dado el caso de citar asuntos puntuales de algún participante se utilizarán seudónimos que permitan dar curso al cumplimiento de los objetivos.

En este sentido, la información obtenida está sujeta a la autorización y la libre participación de los sujetos a estudiar, así como el uso, tratamiento y análisis que se da a la misma.

### 3.7.2. Descripción de la obtención del consentimiento informado

Luego de hacer la planeación del evento de estudio y la selección de los participantes se procede a la aplicación del instrumento Formación didáctica del docente de matemáticas y se solicita el video de una clase de matemáticas, en donde se exponga el concepto de suma, resta, multiplicación y división, a fin de lograr analizar

el uso del lenguaje matemático que el docente utiliza en el aula de clase, dando a conocer, el consentimiento informado propuesto en el Anexo 1, indicando de forma verbal una participación libre y el uso debido de esta información.

Luego de ser aceptado y firmado el consentimiento, se aclaran las dudas de los participantes y se procede a la recolección de la información.

### 3.7.3. Riesgos y beneficios conocidos y potenciales

Para el desarrollo de la investigación no se presentan riesgos conocidos, ni riesgos potenciales, por cuanto, el tema de interés solo pretende brindar beneficios para que los docentes puedan mejorar el uso del lenguaje matemático en las clases, y a la vez, se puedan fortalecer las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales como parte de su formación didáctica.

Dentro de los beneficios potenciales, se espera que esta investigación sirva como parte de los antecedentes investigativos de otras investigaciones, sea una fuente de consulta y esté al alcance tanto de docentes como de estudiantes que quieran fortalecer sus procesos educativos e investigativos.

**Capítulo IV. Análisis e interpretación  
de los resultados o hallazgos**

## Capítulo IV. Análisis e interpretación de los resultados o hallazgos

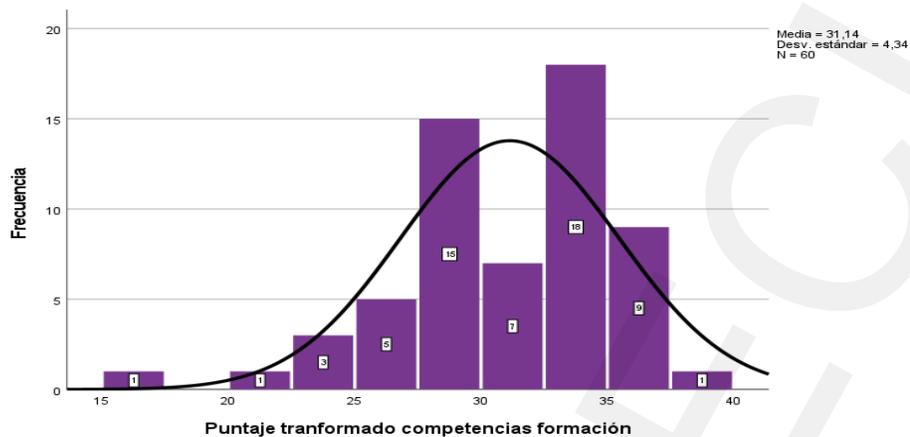
En este capítulo, se procede a realizar el análisis global de los instrumentos aplicados, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el cuestionario de formación didáctica del docente de matemáticas y uso del lenguaje matemático usado por los docentes en el aula de clase, aplicado a estudiantes de la Maestría en Didáctica de la Matemática de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, sede Tunja.

### 4.1. Técnicas de análisis de datos

En esta esta investigación, luego de aplicado el instrumento relativo Describir la formación didáctica de los docentes, se realizaron los análisis mediante el uso de la técnica estadística descriptiva mediante el software estadístico SPSS, específicamente, la medida de tendencia central mediana, porque los datos no corresponden a la curva normal (gráfica 7) y las frecuencias absolutas y porcentual.

#### **Figura 10**

*Formación didáctica del docente*



Fuente: Elaboración propia.

Para la interpretación de los datos se construyó un baremo de interpretación (Tabla 19).

**Tabla 19**

*Baremo de interpretación de las variables competencia argumentativa y proceso didáctico*

Rango	Categoría
0 - 9,99	Muy deficiente
10 - 19,99	Deficiente
20 - 29,99	Regular
30 - 39,99	Suficiente
40 - 50	Excelente

Fuente: Elaboración propia

Para el objetivo destinado a diagnosticar el uso del lenguaje verbal matemático que utilizan los docentes, se realizará un análisis de técnicas cualitativas a través del software Atlas ti, a fin de categorizar los videos que fueron suministrados por los docentes con explicaciones de suma, resta, multiplicación y división.

En cuanto al objetivo explicativo referente a explicar la relación entre la formación didáctica y el uso del lenguaje matemático se realiza una tabla comparativa para mostrar definiciones, elementos y símbolos que utilizan los docentes cuando exponen las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división).

#### 4.2. Procesamiento de los datos

##### 4.2.1 Procesamiento de datos, objetivo 1:

El primer objetivo específico de la investigación consistía en describir la formación didáctica de los docentes de matemática que ingresan al programa de Maestría en Didáctica de las Matemáticas de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, de esta manera, una vez aplicado el instrumento se presentan los resultados que conllevaron al cumplimiento del mismo.

En la Tabla 20 se presentan los resultados de la formación didáctica de los docentes objeto del estudio que conformaron la población de estudio, donde se observa que se obtuvo una mediana de 31,74 puntos de un máximo de 50, que, al ser comparado con el baremo de interpretación, indica que los docentes tienen suficiente formación didáctica para orientar los contenidos matemáticos.

**Tabla 20***Mediana de formación didáctica*

N	Válidos	60
	Perdidos	0
Mediana		31,74
Mínimo		16
Máximo		39
Percentiles	25	28,70
	50	31,74
	75	34,35

Fuente: Elaboración a partir de los datos

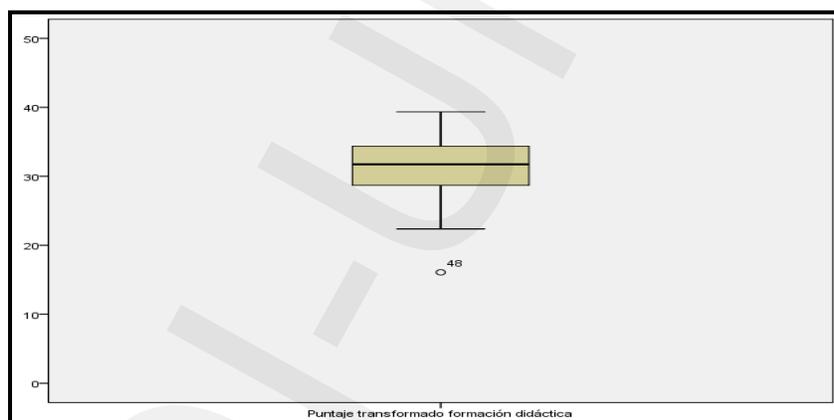
Con relación a la Gráfica 10 y la Tabla 20 se puede notar una distribución bastante asimétrica, con un recorrido que va desde 16 a 39 puntos, lo cual indica que el grupo es muy homogéneo, es decir los docentes tienen características similares en cuanto a su formación didáctica, sin embargo, el grupo que está por debajo de la mediana es más heterogéneo con relación al grupo que se encuentra por encima. El puntaje mínimo de 16 puntos indica que existe un grupo de docentes que solo tienen un 32% de la formación didáctica y los que tienen la mayor formación se ubican en un 78%. Esta situación es preocupante, porque son docentes de grados de primaria,

básica y secundaria, los cuales tienen la responsabilidad de iniciar al estudiante en su aprendizaje de las matemáticas.

Asimismo, se puede indicar que de acuerdo con los percentiles el 25% de los docentes estudiados con un puntaje de 28,70 solo poseen un 57,4% de formación didáctica en matemáticas lo que indica que su formación es regular, y el 75% de las unidades de estudio con un puntaje de 34,35 apenas llegan a un nivel suficiente, es decir solo tienen un 68,7% de formación.

### Figura 11

*Diagrama de cajas y bigotes*



Fuente elaboración propia.

En la Figura 11, se puede notar que se tiene un dato atípico que, a su vez se encuentra en un nivel deficiente de formación didáctica en matemáticas, de igual manera, se muestra que, aunque la distribución es simétrica, el grupo que se encuentra por encima es más homogéneo que los que se encuentra por debajo de la mediana.

En efecto, es evidente que ninguno de los profesores en ejercicio que presentaron el cuestionario se encuentran en un nivel de excelente en relación con la categoría de formación didáctica en matemáticas, así mismo, también se encuentra que el 1,7% están en un nivel deficiente, el 40% en regular y un 58,3 % están en la categoría de suficiente. De este modo, en la tabla 21 se presenta el resumen de los expuesto.

**Tabla 21**

*Categorías de formación didáctica*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	1	1,7	1,7	1,7
	Regular	24	40	40	41,7
	Suficiente	35	58,3	58,3	100
Total		60	100	100	

Fuente: elaboración propia.

A continuación, en la Tabla 21, se presentan los resultados con relación a los niveles expuestos en el baremo y la formación del pregrado obtenidos por el docente, se aclara que el docente que se encuentra en la categoría de deficiente es Licenciado en Educación básica, a su vez la mayoría de quienes están en regular tienen títulos de Licenciados en Matemáticas (12) y Licenciado en Educación básica con énfasis en matemáticas, humanidades y lengua castellana (9),

y en la categoría de suficiente, se tiene que la mayoría de los profesores (25) tienen los mismos pregrados de la anterior categoría.

**Tabla 22**

*Resultado según pregrado obtenido*

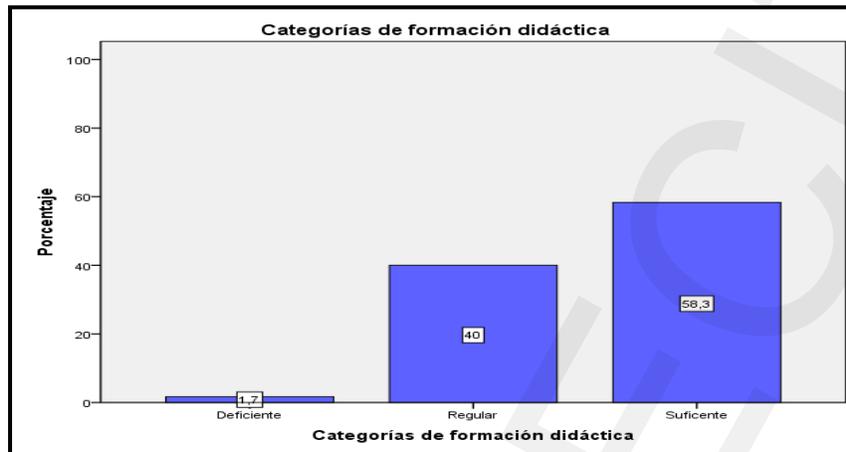
		Categorías			Total
		Deficiente	Regular	Suficiente	
Pregrado	1	0	10	12	22
	2	0	2	5	7
	3	0	9	13	22
	4	1	2	5	8
	5	0	0	1	1
Total		1	23	36	60

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con lo expuesto, se presenta un resumen general de la formación didáctica del docente de matemáticas.

**Figura 12**

*Categorías de formación didáctica*



Fuente: Elaboración propia.

Lo anterior indica que, para que el docente oriente la asignatura de matemática debe adquirir habilidades en este campo y haber cursado en su proceso formativo algunos cursos relacionados con el área, para que su desempeño en el aula sea acorde con las exigencias del contexto.

### **Análisis de las sinergias de formación didáctica del docente de matemáticas**

Otro de los aspectos a tener en cuenta en la formación didáctica del docente son las sinergias que acompañan el evento de estudio, en la Tabla 23 se muestran los resultados obtenidos de forma general sobre las competencias cognitivas que el maestro tiene y desempeña en el aula de clase, las sinergias estudiadas se relacionan con las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales.

**Tabla 23**

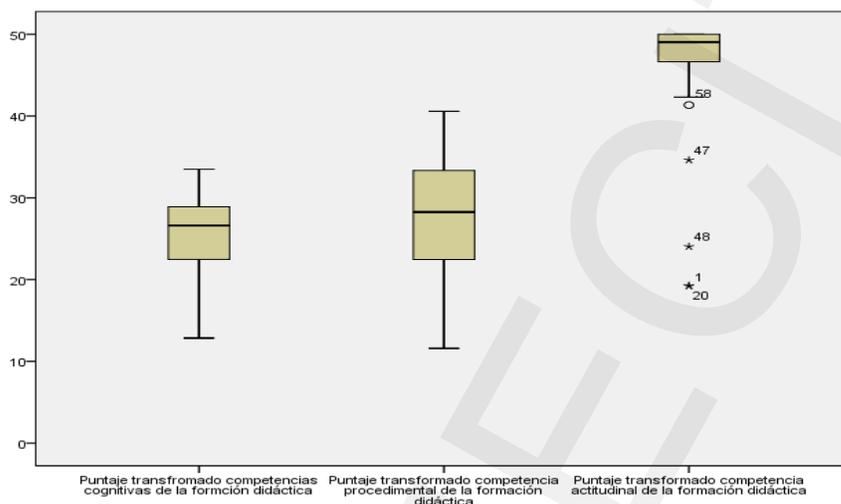
*Resumen general puntaje transformado formación didáctica*

		Puntaje		
		Puntaje transformado	Puntaje transformado	Puntaje transformado
		competencias conceptuales de la formación didáctica	competencia procedimental de la formación didáctica	competencia actitudinal de la formación didáctica
N	Válidos	60	60	60
	Perdidos	0	0	0
Mediana		26,61	28,26	49,04
Mínimo		13	12	19
Máximo		33	41	50
Percentiles	25	22,25	22,46	46,39
	50	26,61	28,26	49,04
	75	28,90	33,33	50,00

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 13**

*Puntajes transformados formación didáctica*



Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 23 se muestra que una de las competencias que menos ha desarrollado el docente en su formación didáctica es la conceptual, es decir, carece de conocer conceptos propios de la matemática para ser enseñados en el aula de clase. Los resultados muestran que estos son muy asimétricos haciendo un recorrido entre 13 y 33 puntos de un total de 50 puntos, lo que indica que los docentes que están por debajo de la mediana solo tienen el 26% de las competencias conceptuales, es decir, están en un nivel deficiente y quienes están por encima tan solo presentan un 66% de formación didáctica llegando a un nivel suficiente. En este sentido se infiere que se debe prestar mayor atención a esta competencia para poder brindar educación de calidad a los estudiantes.

También se observa que, en la competencia procedimental, los docentes tienen mayor afinidad para realizar procesos matemáticos, puesto que obtuvieron la mediana que refleja un puntaje de 28,26 puntos de un máximo de 50 puntos, aunque en general se encuentran en un nivel regular se puede indicar que los resultados son bastante asimétricos, puesto que van desde 12 a 41 puntos,

asumiendo que los docentes presentan características similares para desarrollar situaciones planteadas, sin embargo, quienes están por debajo de la mediana con el puntaje mínimo de 12 puntos, lo cual indica que únicamente el 24% de los docentes de este grupo desarrolla las competencias procedimentales, pero que se encuentran en un nivel deficiente; sin embargo, el grupo de docentes que se encuentran por encima de la mediana con un puntaje máximo de 41 puntos tienen un 82% de las competencias procedimentales y se ubican en un nivel de excelencia. Lo anterior conlleva a concluir, que el docente de matemáticas conoce con mayor prevalencia el proceso de las situaciones planteadas.

En cuanto a la competencia actitudinal se evidencia que los docentes se encuentran con mayor disposición para desarrollar las actividades, la mediana es de 49,04 puntos de un total de 50 puntos ubicando en su mayoría el grupo de docentes en un nivel de excelencia. Para el grupo que se encuentra por debajo de la mediana se tiene que el 38% de estos docentes desarrollan las competencias actitudinales y se ubican en un nivel de deficiente, lo cual es algo preocupante debido a que la disposición no es muy buena y además llevaría a pensar, si el docente realmente quiere su profesión y busca las estrategias necesarias para que sus estudiantes aprendan o lo hacen por tener una estabilidad laboral.

Para el grupo que se encuentra por encima de la mediana, se puede notar que obtuvieron un máximo de 50 puntos ubicándolos en un nivel de excelencia y mostrando que el 100% de los docentes que se encuentran en este grupo tienen toda la disposición (actitud) de orientar a sus estudiantes para que adquieran las habilidades matemáticas suficientes y puedan comprender de forma acertada las temáticas.

### Análisis de la sinergia competencias conceptuales

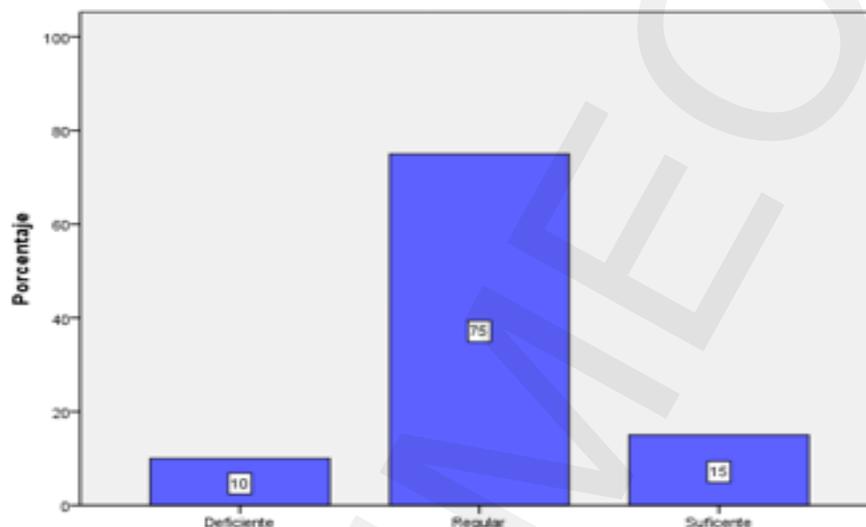
En la Tabla 24 se evidencia que el 75% del grupo de docentes estudiado se ubican en un nivel regular, lo que significa que 45 docentes únicamente poseen información relacionada con los conceptos matemáticos que se deben enseñar en la clase de matemáticas. De igual forma, se evidencia una distribución asimétrica que está muy por debajo de la mediana de formación didáctica del docente de matemáticas, los resultados arrojan que el 10% de los docentes tienen un nivel deficiente de competencias conceptuales, y que el 15% se encuentran en el nivel suficiente, en efecto, la distribución más alta se encuentra en el nivel regular, lo que significa que los docentes tienen ciertos conocimientos en matemáticas, pero que existen bastantes vacíos conceptuales en la enseñanza de esta área.

**Tabla 24**

*Sinergia competencia conceptual*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	6	10,0	10,0	10,0
	Regular	45	75,0	75,0	85,0
	Suficiente	9	15,0	15,0	100,0
	Total	60	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia.

**Figura 14***Sinergia competencia conceptual*

Fuente: Elaboración propia.

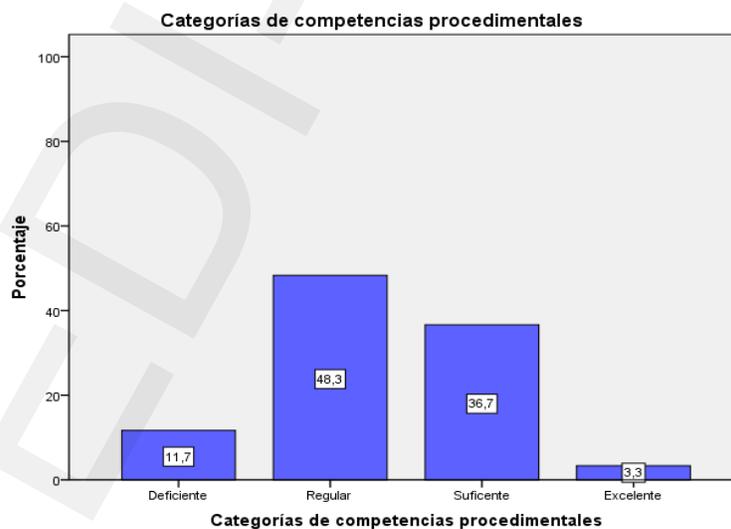
**Análisis de la sinergia competencia procedimental**

Con relación a la sinergia de competencia procedimental, cabe anotar que, aunque los datos están en una distribución asimétrica y que también se encuentran por debajo de la mediana de formación didáctica, se puede apreciar que, en esta categoría el puntaje mínimo fue de 14 ubicando a los docentes en un nivel deficiente, el máximo fue de 41 puntos manteniendo un nivel de excelencia, sin embargo, como se aprecia en la Tabla 25, únicamente el 3,3% del grupo de docentes estudiado tiene un nivel excelente en la competencia procedimental, el 36,7% tienen suficiente competencias procedimentales y el 60% tienen un nivel regular y deficiente en las competencias procedimentales, lo que indica que solo el 40% pueden realizar procesos propios de la actividad matemática sin inconveniente en el aula de clase.

**Tabla 25***Categorías de competencias procedimentales*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	7	11,7	11,7	11,7
	Regular	29	48,3	48,3	60,0
	Suficiente	22	36,7	36,7	96,7
	Excelente	2	3,3	3,3	100,0
Total		60	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 15***Categoría competencia procedimentales*

Fuente: Elaboración propia

### **Análisis de la sinergia competencia actitudinal**

Con relación a la sinergia competencia actitudinal se puede evidenciar que la mediana obtenida 49,04 puntos se encuentra por encima de la mediana 31,74 puntos obtenida en la formación didáctica, lo que indica que la mayoría de los docentes estudiados, el 93,3% tienen competencias actitudinales y están en disposición de realizar planes de área, vincular objetivos de aprendizaje, recursos didácticos, entre otros, en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Este grupo es bastante homogéneo debido que el mayor puntaje obtenido fue de 50 puntos, y tan solo el 6,7% de estos profesores no tienen esa buena disposición de incorporar estrategias para lograr un aprendizaje significativo y se encuentran ubicados en niveles de deficiente, regular y suficiente como se muestra en la tabla

**Tabla 26**

*Categoría de competencia actitudinal*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	2	3,3	3,3	3,3
	Regular	1	1,7	1,7	5,0
	Suficiente	1	1,7	1,7	6,7
	Excelente	56	93,3	93,3	100,0
Total		60	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 16**

*Categoría competencia actitudinal.*



Fuente: Elaboración propia

Por último, se resalta que dentro de los aspectos a tener en cuenta al momento de desarrollar una clase de matemáticas se obtuvo que, únicamente el 26,7% de los docentes estudiados tienen en cuenta la planificación, mediación y evaluación en sus actividades de aula, de igual manera, pese a que en las otras dos opciones no eran las favorables, evidencia que unos de los aspectos importantes son las competencias pero que a vez deben ser también trabajadas por los docentes.

**Tabla 27**

*Aspectos a tener en cuenta*

		Porcentaje	Porcentaje
Frecuencia	Porcentaje	válido	acumulado

Válido	Planificación, Mediación y Evaluación	16	26,7	26,7	26,7
	Planificación, Habilidades y Competencias	22	36,7	36,7	63,3
	Recursos didácticos, Competencias y habilidades	22	36,7	36,7	100,0
	Total	60	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.2 Procesamiento datos objetivo 2

Con relación al objetivo destinado a describir el uso del lenguaje matemático en las operaciones básicas de los docentes que ingresaron a estudiar la Maestría en Didáctica de la Matemática de la UPTC, se realizó un análisis mediante Atlas.Ti a los vídeos donde los maestros explicaban sus clases sobre suma, resta, multiplicación y división.

Para encontrarle sentido a los datos y llegar a la interpretación se inició mediante categorías emergentes como se presenta en la Tabla 6 y se resume en la Tabla 28.

#### **Tabla 28**

*Categorías emergentes uso del lenguaje*

Categoría	Subcategoría	Indicios
Uso del lenguaje matemático en operaciones aritméticas básicas	Suma	Definición
		Elementos
		Símbolos
	Resta	Definición
		Elementos
		símbolos
	Multiplicación	Definición
		Elementos
		símbolos
	División	Definición
		Elementos
		símbolos
	Conjuntos numéricos	Definición
		Elementos
		Símbolos

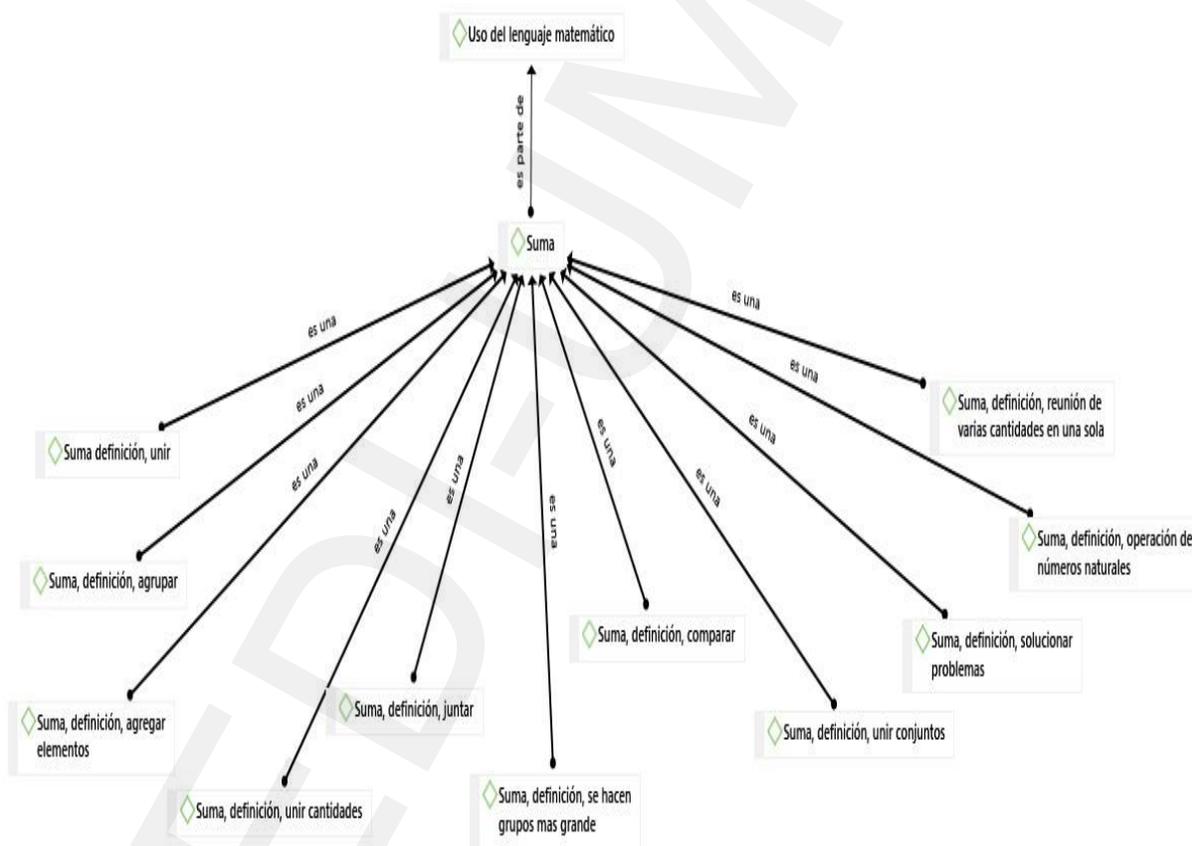
Fuente: Elaboración propia

Además, las relaciones se establecieron entre los componentes de la información códigos categoría de los documentos primarios, que en este caso corresponden a los vídeos. Los códigos serán las subcategorías identificadas como emergente en el análisis y las categorías serán el grupo en el cual se agrupa el conjunto de citas que comparten un concepto o significado común.

Para la interpretación se buscan las relaciones de identidad e inclusión, por cuanto el objetivo está en el estadio descriptivo, por lo tanto, en este caso la identidad se expresa como la categoría que conceptualiza a los indicios

**Figura 17**

*Definición suma*

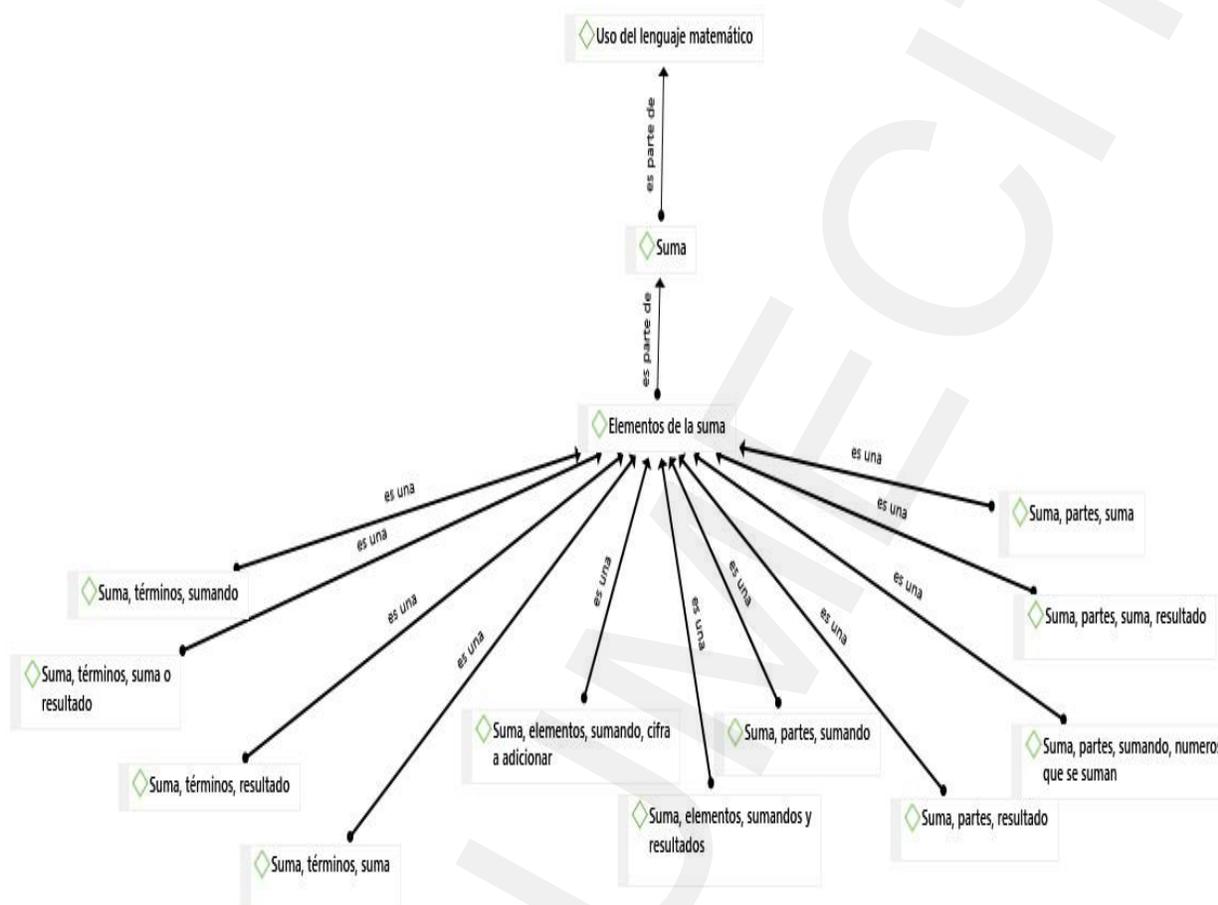


Fuente. Elaboración propia a partir de la categorización emergentes

En la Figura 17, se puede observar que los docentes estudiados utilizan los vocablos unir, agrupar, juntar, agregar, hacer grupos más grandes, unir conjuntos o cantidades, reunión de varias cantidades en una sola y operación de números naturales en sus clases para definir la suma; se resalta entre las respuestas la definición que relaciona la suma con comparar, lo cual es una expresión que se refiere a diferencias y semejanzas y solucionar problemas, lo cual se refiere de manera general a la operación. Ninguno de los docentes utilizó para su definición la expresión operación aritmética y tampoco se evidencia que en las explicaciones desarrollen una clase teniendo en cuenta el grupo al cual se dirige la explicación, ni tampoco el conjunto numérico a estudiar.

### **Figura 18**

*Elementos de la suma*



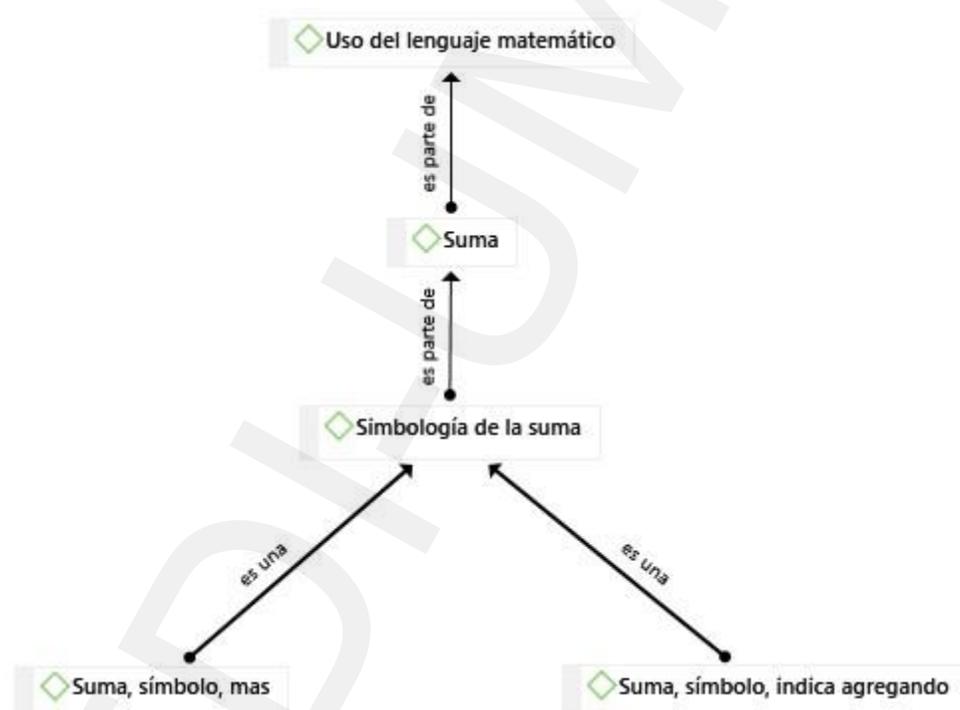
Fuente: Elaboración propia.

Para explicar acerca de los elementos que componen la suma, en su mayoría los docentes no hacen una explicación clara de cuáles son los elementos que componen esta operación aritmética, hablan de términos, suma o resultado, cifra a adicionar, sumandos y resultados, sumandos como números que se suman, aunque se nombran los sumandos como los números que se van a sumar se hace necesario que el docente incorpore de forma clara, el significado de sumando y la suma (resultado).

Por tanto, se puede inferir que, dentro de los errores más comunes al momento de dar la explicación de la temática, las definiciones y los elementos están pasando a segundo plano, el docente se interesa porque el estudiante aprenda la operación aritmética adición de manera mecánica y sin mucho formalismo, además, no hubo una introducción sobre el conjunto numérico para los cuales se enseña esta operación.

### Figura 19

#### *Simbología de la adición*



Fuente: Elaboración propia

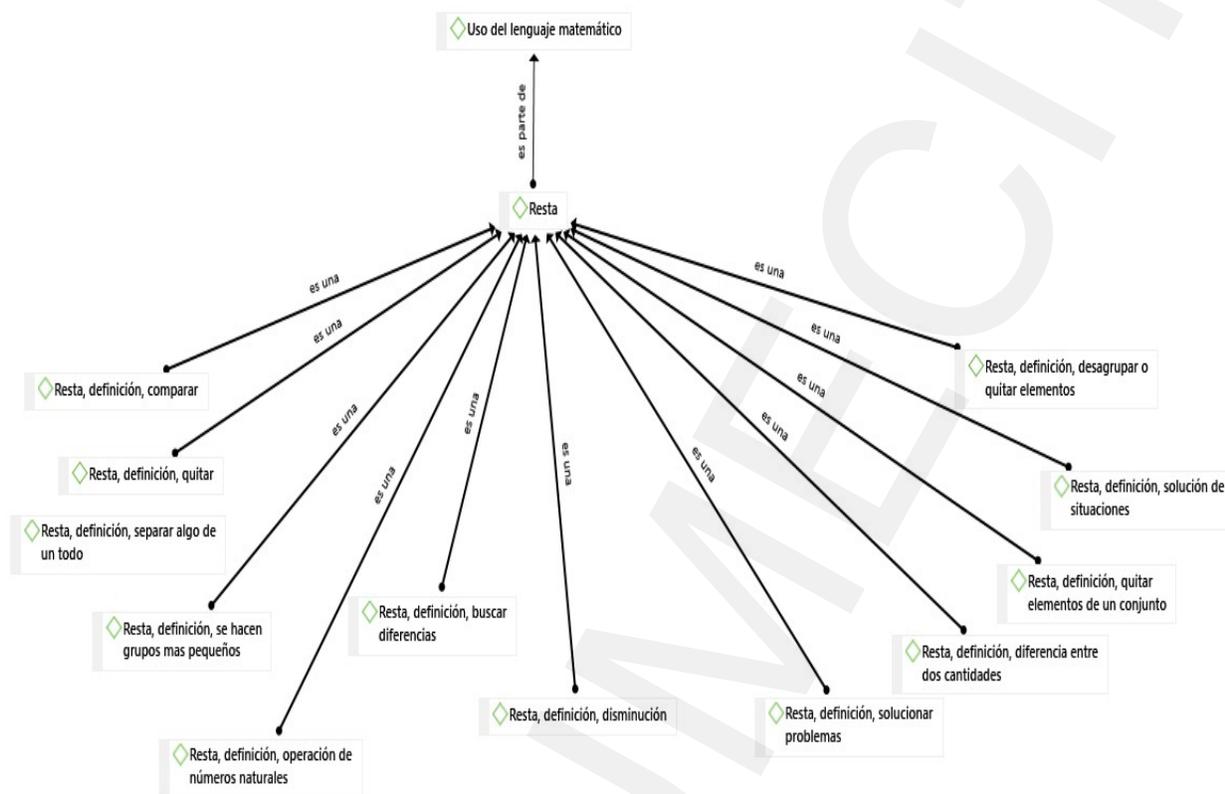
Dentro de los elementos esenciales en la enseñanza y aprendizaje de cualquier objeto matemático, se tiene dar a conocer al educando ciertos símbolos que son propios de la actividad

matemática, de igual manera, el conocer el símbolo de diversas operaciones hace que el estudiante tenga una aprehensión y comprensión de la operación a realizar, sin embargo, los docentes estudiados indican que efectivamente esta operación aritmética se simboliza con “mas”, pero no se hace mucho énfasis al respecto, además se hacen relaciones como el símbolo de la suma “indica agregar”.

Con relación a la resta la figura 17, se presentan los resultados obtenidos de la categorización donde se observa que los docentes investigados no realizaron en sus clases una definición clara sobre la operación aritmética sustracción.

**Figura 20**

*Definición de operación aritmética sustracción (resta)*



Fuente: Elaboración propia a partir de las categorías emergentes.

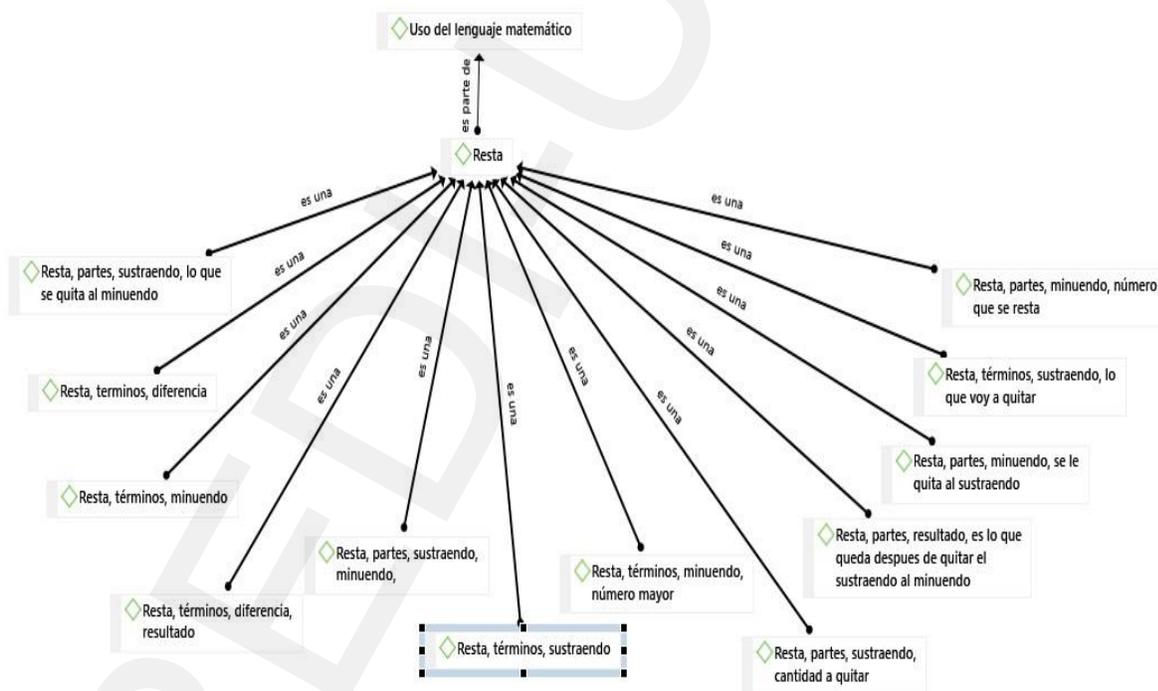
En la enseñanza de las matemáticas, la palabra "diferencia" se refiere a la operación aritmética que se realiza para encontrar la cantidad que resulta de restar un número de otro. Por ejemplo, si se tiene un número A y se le resta otro número B, la diferencia entre A y B es el resultado de esa operación. La diferencia también puede referirse a la variación entre dos valores o cantidades, como la diferencia entre dos números o la diferencia entre dos conjuntos de datos. En este orden de ideas, es evidente que, cuando el docente explica en sus clases de matemáticas un objeto matemático trata de relacionarlos con palabras que creen son “amigables” con el contexto del estudiante, sin embargo, cuando se refieren a que la resta o sustracción con términos como

comparar, buscar diferencias, disminuir, solucionar problemas, solución de situaciones, desagrupar, se está llevando al estudiante a que su comprensión en esta operación aritmética sea ambigua.

Por otro lado, es necesario que la explicación sea clara y además se indique en cuál de los conjuntos numéricos se está trabajando, ya que como se evidencia en los resultados uno de los docentes indica que es “una operación de números naturales”, pero no se hace claridad que tipo de operación, ni tampoco se habla de los números naturales.

**Figura 21**

*Elementos de la sustracción*

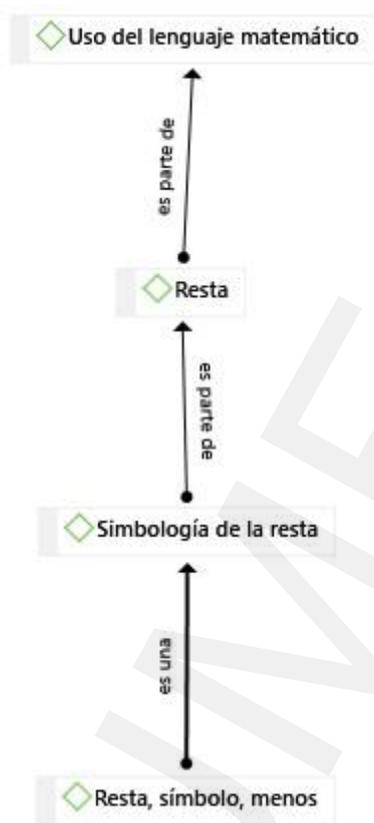


Fuente: Elaboración propia.

Cuando los profesores intentan mencionar los elementos que componen la operación aritmética sustracción, se puede notar que no hay claridad al respecto de los que se quiere enseñar, es decir, las explicaciones se realizan suponiendo que los estudiantes ya conocen estos elementos, de igual manera, al ser la operación inversa de la suma requiere de que los estudiantes comprendan la palabra minuendo (primer número de la sustracción), sustraendo (es el número que resta) y la diferencia (resultado de la sustracción), en algunos casos el lenguaje utilizado es muy coloquial y se aleja del propio de la matemática.

**Figura 22**

*Símbolo de la resta o sustracción*

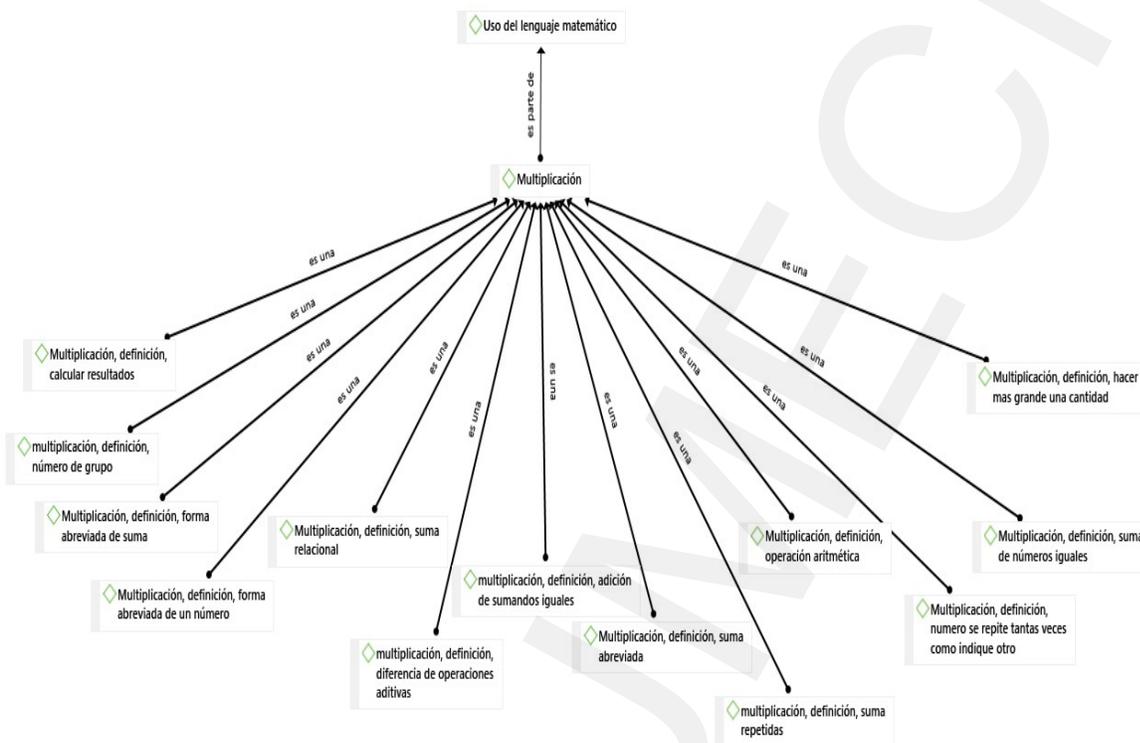


Fuente: elaboración propia

En relación con el símbolo de la resta se puede notar que la mayoría de los docentes manifiestan que este se llama “menos” y, en efecto, es uno de los elementos esenciales en la enseñanza de esta operación aritmética.

### Figura 23

*Definición de la operación aritmética multiplicación*

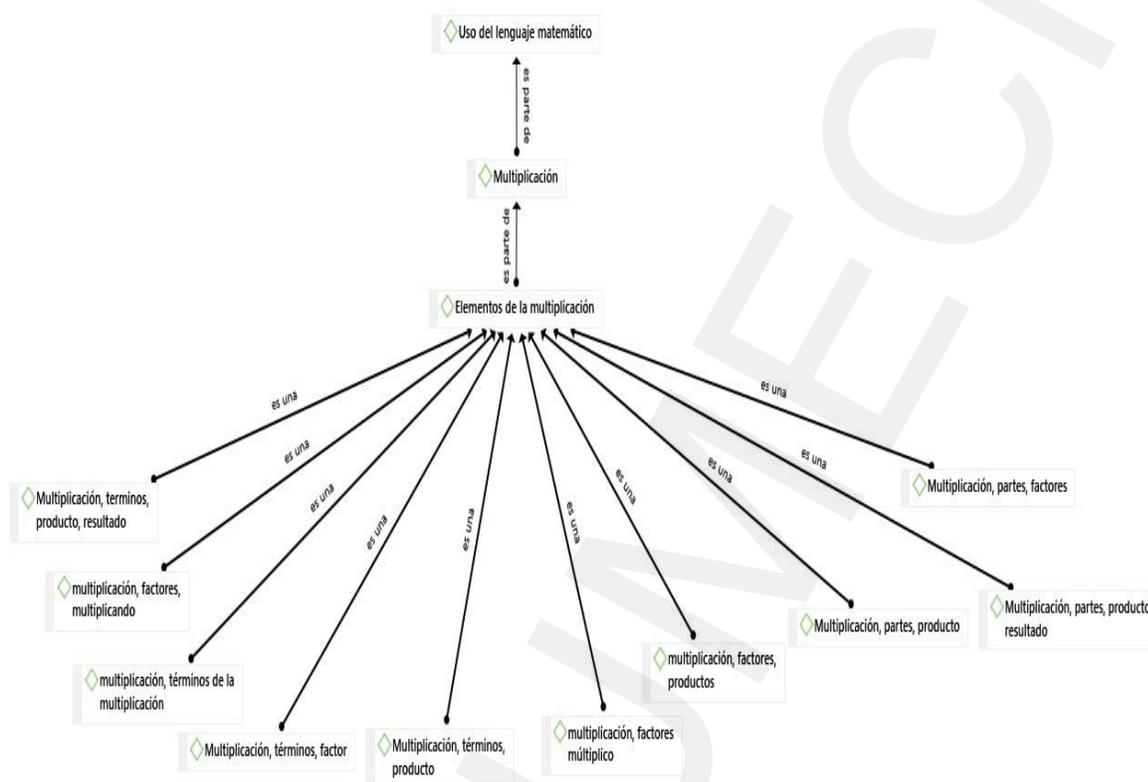


Fuente: Elaboración propia.

Dentro de las definiciones expuestas con relación a la operación aritmética multiplicación, se habla de sumas repetidas, número que se repite ciertas veces, suma abreviada, entre otros, tal como se muestra en la figura 20, sin embargo, es de anotar que hace falta el uso de un lenguaje más preciso, ya que por ejemplo, la suma repetida en matemáticas indica que se debe sumar un mismo número varias veces y es la temática introductoria para llegar a comprender el concepto de multiplicación, pero no es la definición precisa.

**Figura 24**

### Elementos de la multiplicación

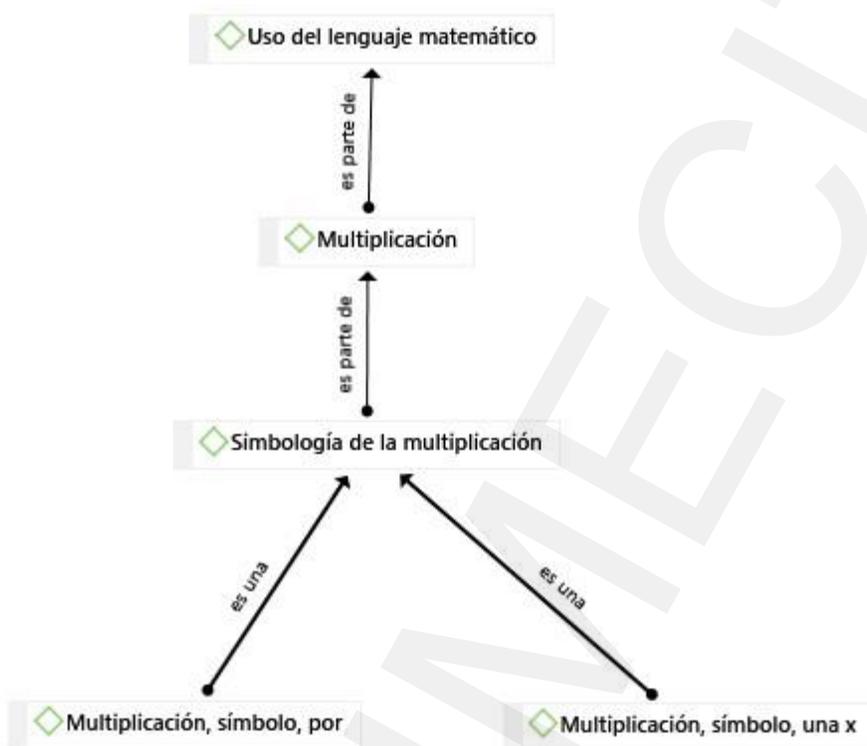


Fuente: Elaboración propia

Para mencionar los elementos que componen la multiplicación los docentes participantes en la investigación indican que son términos, factores, productos, partes, sin embargo, no hay una descripción clara de lo que pueden ser los factores, el producto y el signo, además la explicación es muy superficial.

### Figura 25

*Símbolo de la operación aritmética multiplicación.*

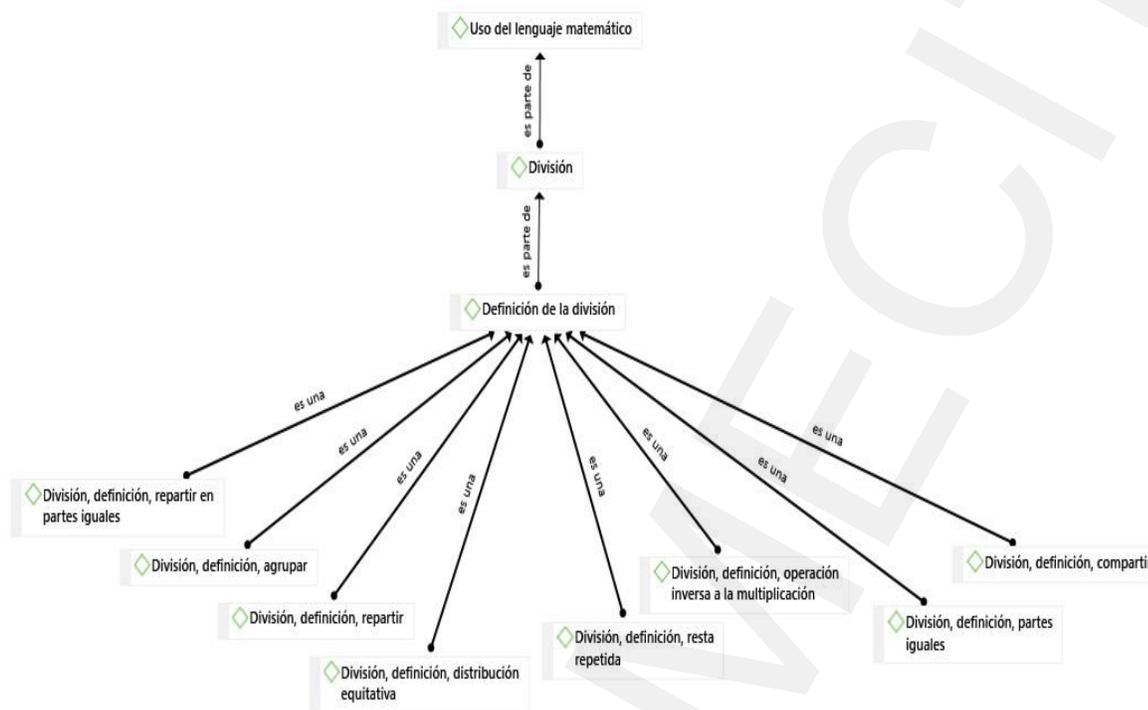


Fuente: Elaboración propia.

Al nombrar el símbolo de la multiplicación los docentes coinciden es que se nota como una equis (x) y que se llama por, pero no se hace mayor explicación al respecto.

### Figura 26

*Definición de la operación división*

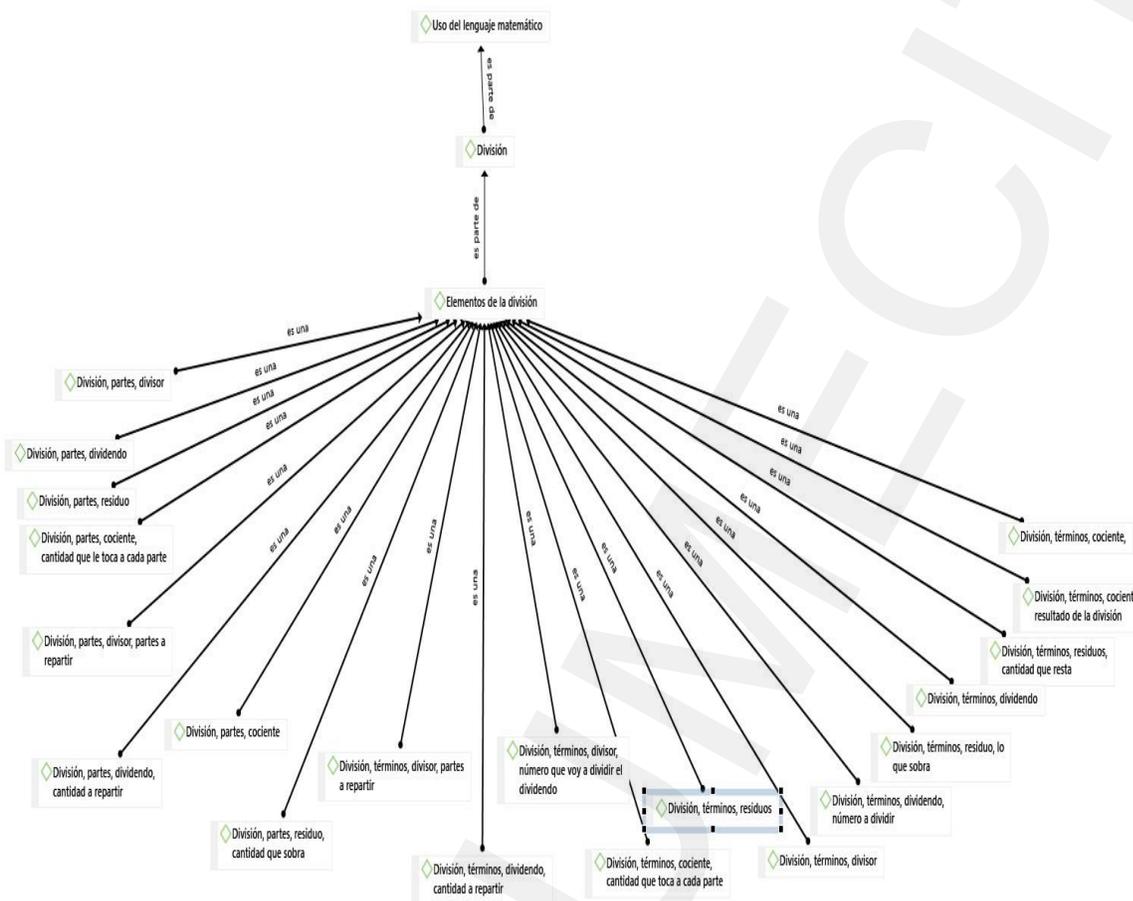


Fuente: Elaboración propia.

Para llegar a una definición formal del término o significado de la operación división, se pueden establecer aspectos tales como: que es una operación inversa a la multiplicación, se habla de partes iguales, de hacer distribuciones equitativas, resta repetida, que son quizá términos sinónimos que el docente utiliza para poder hacer que el estudiante comprenda lo que se le quiere enseñar, pero casualmente no se hace una definición clara en donde se utilice el lenguaje matemático, además, los docentes en su mayoría de explicaciones resaltaron que lo ideal era repartir en partes iguales cierta cantidad, pero no aclararon que las divisiones son exactas y también inexactas.

### Figura 26

*Elementos de la división*

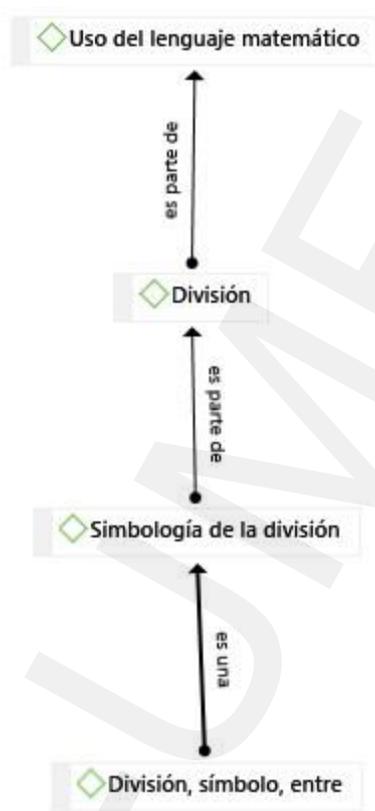


Fuente: Elaboración propia

Con relación a los elementos que componen la división, los docentes hacen una explicación superficial acerca de los elementos que la componen, sin embargo, no se muestra de forma clara y dinámica el objetivo de cada uno de estos elementos ni tampoco todos los elementos.

## Figura 27

*Símbolo de la división*



Fuente: Elaboración propia.

En este caso, los docentes asumen que los estudiantes ya identifican su símbolo y no se hace una explicación para que se reconozca la forma de representar la división, se habla de la palabra “entre”, pero no se hace énfasis como tal para ahondar en la temática.

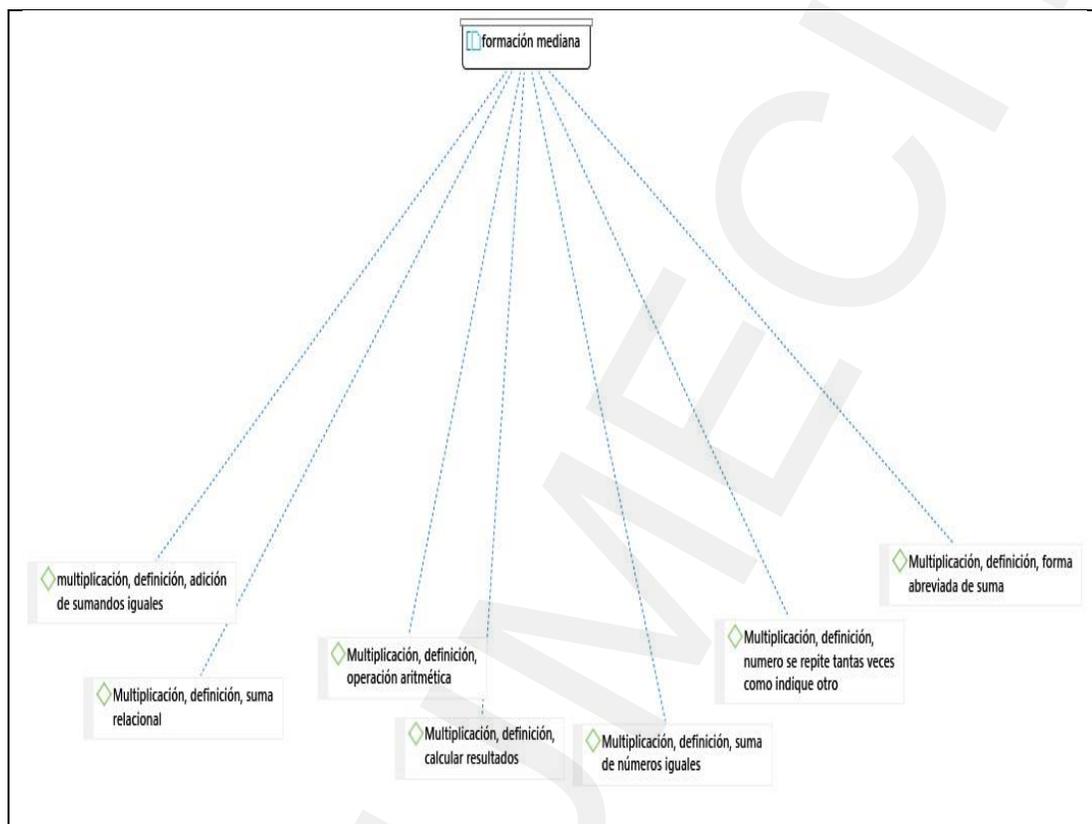
Los resultados obtenidos demuestran que los docentes que participaron en esta investigación no utilizan un lenguaje matemático adecuado en el desarrollo de las clases y, en la

explicación de las temáticas, asumen que los estudiantes ya conocen los conceptos básicos de las operaciones aritméticas adición, sustracción, multiplicación y división.

De igual manera, se puede observar que no se refleja una diferencia significativa de un mejor lenguaje en los docentes con formación didáctica alta y formación mediana baja, donde se puede inferir que un alto porcentaje de docentes no utilizan el lenguaje matemático adecuado para explicar las operaciones básicas, como se observa en la gráfica 26.

**Figura 28**

*Docentes con formación alta definiendo la multiplicación*



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.3 Resultados objetivo 3:

Explicar la relación entre la formación didáctica y el uso del lenguaje matemático que realizan los docentes que ingresan al programa de Maestría en Didáctica de las Matemáticas en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Los resultados de este objetivo se encuentran enmarcados dentro del estadio explicativo y comparativo, para el primer caso se trata de explicar las relaciones de contingencia en los niveles de la categoría A (formación didáctica del docente) y la

manera en cómo varían conjuntamente con los niveles de la categoría B (uso del lenguaje matemático).

Lo anterior indica que existe una relación directa entre los eventos del uso del lenguaje matemático y la formación didáctica del docente, debido a que se ha observado que los docentes que participaron en la investigación no poseen una formación excelente y quienes han alcanzado niveles altos y medianos de formación no hacen un uso adecuado del lenguaje en matemáticas.

A continuación, en la Tabla 29 se muestra un resumen del lenguaje utilizado por los docentes y la relación entre formación didáctica, en donde se pueden constatar que no existe un mayor nivel de lenguaje matemático en los docentes que obtuvieron los puntajes más altos con aquellos que obtuvieron los puntajes bajos, es decir que, es necesario que las clases se preparen teniendo en cuenta un buen uso del lenguaje abstracto de la matemática y que se empiece a profundizar desde los primeros años de escolaridad.

Por otro lado, es necesario que el docente en el aula de clase pueda implementar las competencias (conceptuales, procedimentales y actitudinales), los momentos en el aula (planificación, mediación y evaluación) a fin de poder lograr un docente integro capaz de entender, comprender y transmitir los diversos conceptos matemáticos desde el uso y la comprensión del lenguaje.

Por último, se puede establecer que, así como ninguno de los docentes que participaron en esta investigación lograron un nivel excelente en su formación didáctica tampoco se logró establecer un buen uso del lenguaje matemático y, por tanto, se refiere que tienen un nivel suficiente para que orienten los contenidos matemáticos; es oportuno indicar que, los docentes que se encuentran en los rangos de regular y suficiente tienen formación de Licenciados en Matemáticas y Licenciados en Educación Básica, con énfasis en matemáticas, humanidades y lengua castellana.

**Tabla 29.**

*Comparación entre la formación docente y el uso del lenguaje matemático*

REDI-UMECIT

	Operación	Definición	Elementos	Símbolos
Docentes con mediana alta formación	Suma:	Agrupar, juntar, unir, reunión de varias cantidades	Elementos, factores, productos	+ agregando, más
	Resta	Disminución, hacer grupos mas pequeños, diferencia entre dos cantidades, quitar elementos de un conjunto, comparar, desagrupar, separar	Elementos, factores, productos	menos (-)
	Multiplicación	Operación aritmética, suma repetida, forma abreviada de un número, diferencia de operaciones aditivas, suma abreviada	Elementos, factores, productos	x, parentesis, por
	División	Agrupar, repartir, resta repetida, distribución equitativa, repartir en partes iguales	partes	entre
Docentes con mediana baja formación	Suma:	agrupar, agregar elementos, comparar, operación de números naturales	Partes,	mas (+)
	Resta	Comparar, quitar, disminuir	Partes	menos (-)
	Multiplicación	suma de números iguales, calcular resultados, adición de sumando, forma abreviada de suma	Términos	por (x)
	División	Compartir, distribución equitativa, partes iguales	Términos	entre (/)

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3. Discusión de los resultados

En esta investigación se ha podido establecer que los docentes en ejercicio que cursan la Maestría en Didáctica de la Matemática presentan en su mayoría falencias con relación a la formación didáctica en el área de la matemática, y mantienen en general buena actitud para desarrollar sus clases, sin embargo, presentan vacíos conceptuales y procedimentales que impiden el buen desarrollo de las competencias conceptuales y las competencias procedimentales presentes en la actividad matemática.

Las falencias se deben a que el docente en su proceso de formación no incorpora aspectos conceptuales ni tampoco hace un buen uso del lenguaje matemático en la enseñanza de esta asignatura, falta de planeación de las actividades, uso de recursos didácticos y un discurso matemático basado en los conocimientos que son propios de esta asignatura.

En este sentido, Fonseca y Castillo (2013) manifiestan que los docentes de matemáticas deben desarrollar competencias que les permite representar y formular los contenidos de la asignatura, a fin de identificar la utilidad de estos contenidos, tanto en el aula como fuera de ella, y además deben hacer un uso adecuado de estos conocimientos para poder ilustrar, ejemplificar, explicar y demostrar objetos matemáticos que sean comprensibles de acuerdo con las edades y el desarrollo mental de cada aprendiz.

Dada la importancia de la formación didáctica del docente de matemáticas en el ámbito escolar, Godino et al., (2016) mantienen la idea de que el profesor de matemáticas debe tener competencias matemáticas para poder resolver problemas, a partir de su experiencia, la identificación de objetos y procesos, y la identificación de las variables que se proponen en los enunciados matemáticos, teniendo en cuenta en primera instancia el conocimiento sobre el propio contenido, el proceso a seguir para poder enseñar el contenido y las actitudes que se toman al momento de impartir el desarrollo de una determinada temática.

De igual forma, Breda et al., (2017) establecen que el profesor de matemáticas debe estar capacitado para abordar y resolver problemas dependiendo el nivel de enseñanza a partir de una serie de competencias específicas, además, indica que, cuando conoce los objetos matemáticos también es capaz de usar esta información de forma competente en los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta asignatura.

Conjuntamente, y teniendo en cuenta lo expuesto por Pimm (1990), las matemáticas se deben desarrollar a partir de su simbología y algoritmos, por medio de su escritura que no es tan convencional, de hecho, esta asignatura está constituida desde su propio lenguaje y el docente no debe aislarse de estos conceptos y menos darle un uso generalizado en el aula de clase.

Respecto a los anterior, es evidente que los docentes estudiados tienen en su mayoría un nivel suficiente de formación didáctica pero que, este incide directamente

en los niveles regulares que se obtuvieron en las sinergias evaluadas de competencias conceptuales y procedimentales, lo que implica que el carecimiento de estas competencias permea en la enseñanza de la matemática y en un aprendizaje significativo.

A pesar de obtener buena disposición para emplear recursos didácticos, implementar objetivos educativos, planes de área y demás, el docente debe llevar al aula de clase teorías educativas, fortalecer las competencias conceptuales y cognitivas para poder enseñar objetos matemáticos teniendo en cuenta su nivel de formación.

De igual forma, Arocho (2010) indica que, así como las matemáticas son esenciales para la vida del ser humano, también se deben buscar teorías y metodologías que estén al alcance de llegar a procesos exitosos con los estudiantes pero que no, se debe generar desapego de los conocimientos de esta área, con el fin poder concretar lo establecido por Chamorro-Plaza y Belmonte-Gómez (2012) el docente de matemáticas está en la capacidad de construir junto con sus estudiantes conceptos matemáticos de forma correcta a partir del análisis y reflexión de su praxis, para evitar vacíos de tipo epistemológico.

Por lo dicho anteriormente se puede afirmar, tal como lo mencionan Jassan et al., (2018) las competencias que tiene el docente deben estar relacionadas con las habilidades y capacidades que se tienen para desarrollar determinada labor. Entonces, el docente debe tener conocimientos específicos sobre una ciencia en particular,

identificar procesos a desarrollar y generar actitudes que conlleven al buen desarrollo de la praxis en una determinada área del conocimiento; no obstante, los resultados obtenidos han reflejado que se debe prestar mayor atención a las competencias conceptuales y procedimentales que tiene el docente, ya que no son suficientes para el desarrollo de las clases, debido a que tal como lo señala Núñez et al., (1998) es importante generar habilidades de pensamiento matemática para que el procesamiento de la información resulte ser más fácil.

De acuerdo con lo planteado por Mastachi-Pérez, (2015) las primeras operaciones a enseñar en el área de matemáticas son las operaciones básicas, por tanto, es necesario que el aprendiz desde sus primeros niveles de educación pueda comprender estos conceptos, sus elementos y la simbología para que posteriormente se puedan estudiar las diversas aplicaciones de las mismas. Ante ello, Montero (2011) manifiesta que es importante que el estudiante comprenda y conozca las características de los números y con ello agrupen, desagrupen, escriban cantidades y además identifiquen la posición de los mismos, no obstante, en los videos que presentaron los profesores no se logró evidenciar el conjunto de números que trabajaron ni un aprestamiento antes de iniciar con la explicación de las operaciones básicas.

Lo anterior obedece a que existen lineamientos propuestos por el Ministerio de Educación Nacional como los Derechos Básicos de Aprendizaje que invita a los docentes a que los estudiantes comprendan algunos conceptos básicos y alcancen las competencias mínimas, llevando al aula de clase conceptos matemáticos que conllevan

a ambigüedades y sin comprender sus significados, ahora bien, y de acuerdo con lo propuesto por Puga Peña et al. ( 2016), el lenguaje en matemática debe ser igual de importante y debe incorporarse en el educando desde sus primeros años de escolaridad para que se apropie de estos contenidos y pueda alcanzar el pensamiento lógico matemático y, así, poder relacionar lo formal con el abstracto, por medio de los principios y reglas propios de la matemática.

En síntesis, se debe reconocer que el lenguaje, en los procesos de formación didáctica del docente de matemáticas, es necesario para que la comprensión de los diversos objetos matemáticos sea más clara y a la vez se puedan fortalecer estos procesos desde los primeros años de escolaridad. De otro lado, sin importar la formación del pregrado del docente, este debe comprometerse con la educación de sus alumnos a fin de lograr una educación con altos estándares de calidad.

También se resalta que, las unidades de estudio que han participado en esta investigación laboran en diversas zonas del país y que, en su mayoría, son lugares apartados y que han tenido que hacer grandes esfuerzos para poder recibir una educación de calidad, debido a que están alejados de instituciones educativas de educación superior y deben atender otras carencias que existen en sus lugares de trabajo.

REDI-LUMECIT

## **Capítulo V. Construcción Teórica- Argumentativa**

## Capítulo V. Explicación teórica-argumentativa

### 5.1 Explicación teórica-argumentativa

Desde la perspectiva del pensamiento matemático se hace necesario que, tanto docentes como estudiantes, puedan reconocer el lenguaje como parte de la formación y la enseñanza de esta área del conocimiento, así mismo, la propuesta de un modelo de formación didáctica dirigida a lograr el uso del lenguaje matemático en la enseñanza de las operaciones básicas en los docentes, propone aspectos claves para que en el aula de clase se enseñen las matemáticas desde los primeros años teniendo en cuenta el lenguaje abstracto que esta presenta.

En este sentido, este modelo se sustenta, en reconocer e indagar acerca de la formación didáctica del docente de matemáticas abordada en el aula de clase que, sin lugar a dudas, debe ser evaluada y analizada por el mismo docente a diario. Romero y Moncada (2007) manifiestan que un modelo didáctico es una herramienta orientada a mejorar y transformar aspectos educativos en pro de fortalecer prácticas educativas para docentes y estudiantes.

En esta instancia, los docentes deben reflexionar acerca de las competencias que han adquirido durante su formación y que van a seguir desarrollando en el aula de clase, en ese orden, es necesario que los profesionales encargados de la fortalecer los conocimientos de los estudiantes, realicen una reflexión sobre los aspectos necesarios para que los procesos de enseñanza y aprendizaje sean significativos, por tal motivo, la cualificación docente y la actualización del

currículo deben ser cuestiones prioritarias y permanentes que deriven de las necesidades de cada institución educativa, desde el apoyo del Ministerio de Educación Nacional.

Una vez expuestos los resultados de esta investigación, se pudo constatar que el uso del lenguaje matemático no debe ser ajeno a la formación didáctica del docentes y que los docentes de matemáticas tienen que tener suficiente concomimiento matemático para poder realizar y desarrollar las actividades matemáticas en el aula de clase, además de desarrollar, explicar y proponer ejercicios matemáticos, también puede estar en la capacidad de plantear problemas que involucren aspectos del contexto, sin descuidar el lenguaje abstracto que se caracteriza en los procesos matemáticos.

Dada la importancia que tiene la formación didáctica del docente de matemáticas (Figura 14), durante y después de su formación académica, es necesario partir de la identificación y análisis de las competencias cognitivas que más se han desarrollado en el aula de clase, para que posteriormente se pueda afianzar en aquellas en donde se encuentran falencias, a partir de los diversos conceptos de objetos matemáticos y sus procesos.

Godino et al. (2016) manifiestan que es necesario que el docente tenga cierto nivel de conocimiento matemático, pero que también debe aplicar transformaciones en los procesos de enseñanza y aprendizaje e interactuar con los diversos factores que inciden en la enseñanza de esta área del conocimiento, es decir, que el docente debe estar en la capacidad de resolver los ejercicios, reconocer variables y formular otras teniendo en cuenta el contexto del estudiante.

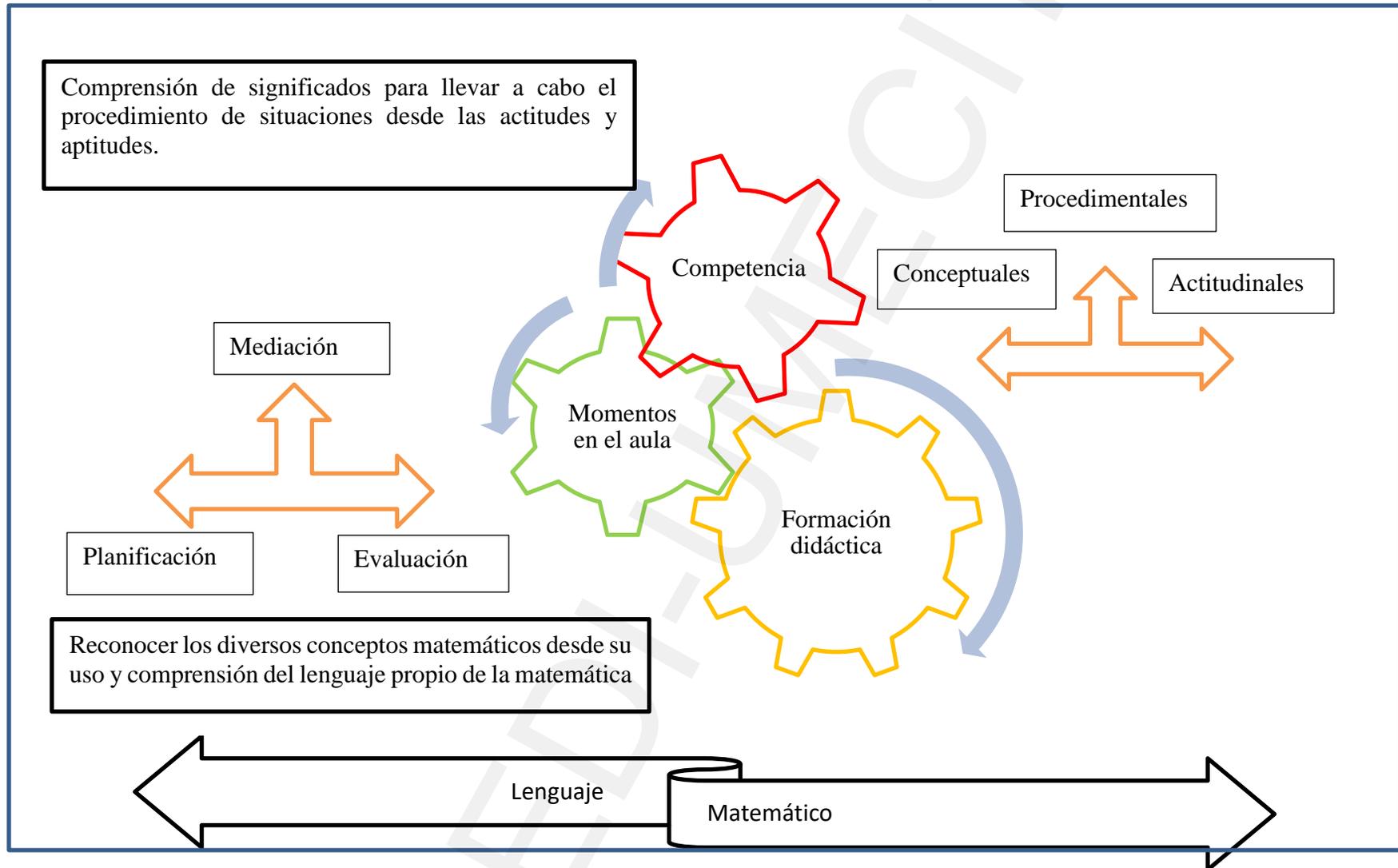
Las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales en el docente de matemáticas hacen parte de la formación didáctica del mismo, y están relacionadas entre sí cuando

se tienen en cuenta los momentos de planificación, mediación y evaluación, que conllevan a que el profesor en el aula de clase desarrolle actividades basadas en conocimientos matemáticos y en la forma de enseñarlos.

Ahora bien, Amaya et al. (2016) indican que, dentro de los aspectos primordiales para poder crear una cultura matemática en los niños, niñas y jóvenes, son las habilidades y competencias que poseen las personas que orientan la asignatura, además el docente tiene que establecer en su desarrollo etapas que tienen que ver con la planificación, la mediación y la evaluación, aspectos que se han establecido como parte de las sinergias en esta investigación.

### **Figura 29**

*Formación didáctica del docente y uso del lenguaje en matemática*



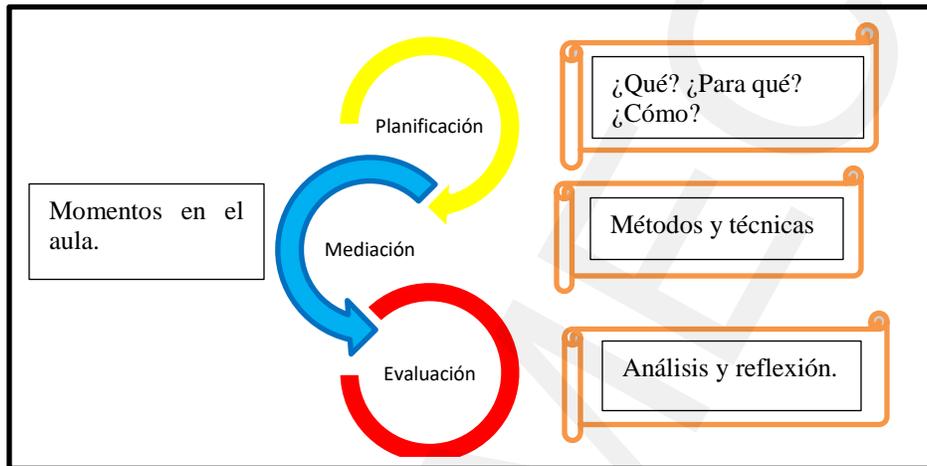
Fuente: Elaboración propia

REDI-UMECIT

Por otro lado, Breda et al., (2017) manifiestan que para poder desarrollar con éxito la actividad en el aula de clase, el docente de matemáticas debe dominar dos competencias: la competencia matemática y la competencia de análisis, estas se encuentran relacionadas con las competencias estudiadas conceptuales y procedimentales, lo que indica que, el docente debe conocer su disciplina para poder enseñarla en el nivel en el que se encuentran los estudiantes.

En este sentido, reconocer los diversos conceptos matemáticos desde su uso y comprensión del lenguaje propio de la matemática debe fortalecer en el docentes los procesos de análisis, comprensión, argumentación y desarrollo de las diversas tareas que se presentan no solo a los estudiantes sino que también hacen parte de los procesos del mismo docente, lo cual invita a reflexionar sobre los elementos que necesita un aprendiz para pensar matemáticamente y así llevar a cabo procesos satisfactorios.

Es evidente que en el aula de la clase se deben mostrar los aspectos de mayor relevancia en el desarrollo de las clases, por ello, los docentes han de crear momentos como la planificación, la mediación y la evaluación dentro de su plan de clase, que además de tener en cuenta la formación didáctica también es necesario incluir un lenguaje matemático acorde con la temática a desarrollar en el aula.

**Figura 30***Momentos a desarrollar en el aula*

Fuente: Elaboración propia.

Las actividades curriculares que se desarrollan en el aula de clase, deben desarrollarse teniendo presente algunos momentos como lo es planificación, mediación y evaluación. Dentro de todo proceso de gestión de calidad se evidencia que uno de los aspectos con mayor prevalencia en organización y ejecución de planes de desarrollo se encuentra la planeación, al respecto Díaz et al. (2020) indican que;

La Planeación Educativa se encarga de delimitar los fines, objetivos y metas de la educación. Este tipo de planeación permite definir qué hacer, como hacerlo y qué recursos y estrategias se emplean en la consecución de tal fin, consiente en reducir el nivel de incertidumbre y anticipar lo que sucederá en el desarrollo de la clase, llevando a la rigurosidad y a la coherencia en la tarea pedagógica en el marco de un programa. (p.88)

La planificación es una herramienta indispensable para el docente, por tanto, es necesario tener en cuenta los objetivos a alcanzar y las temáticas a desarrollar en el aula de clase, con el fin de que el estudiante conozca las estrategias que se proponen para una educación y comprensión de los temas de forma eficiente y de calidad.

Por otro lado, para poder establecer las técnicas y metodologías a utilizar en el desarrollo de las actividades académicas se cuenta con los procesos de mediación, para Parra (2014) quien manifiesta que, el docente es el encargado de la interacción entre el aprendizaje y los procesos de enseñanza que se suscitan en la clase, por ello, las actividades propuestas en el aula deben tener objetivos claros hacia la calidad y el desarrollo cognitivo de los aprendices.

Ferreira (citado por Parra, 2014) reconoce que los procesos de mediación conllevan a favorecer, estimular y corregir aspectos cognitivos de los estudiantes por medio de la interacción en principio de su entorno padres de familia y amigos, y de sus docentes quienes se encargan de perfeccionar, organizar y estructurar de manera adecuada el aprendizaje y los conocimientos de los estudiantes.

Dada la importancia que tiene el docente como mediador, es menester establecer que este proceso debe ser intencionado y bidireccional, fundamentado en identificar las necesidades, habilidades, conocimientos, aceptar el error, entre otros, también debe permitir la negociación y la ayuda para superar las dificultades que cada estudiante requiere para llegar a una educación de calidad.

Finalmente, todo proceso educativo requiere valorarse para identificar puntos críticos y favorables dentro del desarrollo académico, en este sentido Córdoba-Gómez, (2006) define este término como:

La evaluación se constituye en un indicador que posibilita determinar la efectividad y el grado de avance de los procesos de enseñanza, aprendizaje y formación de los estudiantes, a la vez que le permite al docente valorar su propia labor y reflexionar en torno a ella para reorientarla y corregirla, de manera que contribuya, significativamente, a mejorar los procesos de enseñanza en el aula para promover un mejor aprendizaje. (p.1)

Es así que, al relacionar la evaluación como parte de la formación didáctica del docentes y de los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, debe ser vista como un aspecto de mejora continua, es decir, debe cumplir una función pedagógica, tal como lo señala Álvarez de Zayas y González-Agudelo (2003) esta debe buscar la manera de identificar el nivel de aprehensión de los conocimientos, habilidades y valores de los estudiantes a fin de poder transformar las falencias encontradas en sus procesos académicos.

## **Capítulo VI. Propuesta**

## **Capítulo VI. Propuesta**

### **6.1 Modelo de formación didáctica**

Este documento se presenta con el fin de poder fortalecer los procesos educativos en el área de la matemática y en el campo de la educación, esta propuesta está dirigida a docentes y profesionales encargados de la formación de los estudiantes para que puedan utilizar de forma correcta el lenguaje matemático en el aula.

En este capítulo se plantean aspectos de descripción y planteamiento de un Modelo de Formación didáctica dirigido a lograr el uso del lenguaje matemático en la enseñanza de las operaciones básicas en los docentes de matemáticas, a partir de la investigación realizada en los estudiantes que ingresan al programa de Maestría en Didáctica de las Matemáticas en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

### **6.2 Denominación de la propuesta**

Modelo de Formación didáctica dirigido a lograr el uso del lenguaje matemático en la enseñanza de las operaciones básicas en los docentes de matemáticas.

### **6.3 Descripción de la propuesta**

La elaboración de la presente propuesta forma parte de una serie de hallazgos encontrados al indagar sobre la formación didáctica y el uso del lenguaje que tiene el

docente al desarrollar una clase de matemáticas, específicamente, al explicar la suma, resta, multiplicación y división (operaciones básicas).

En este sentido, se trata de crear un modelo de formación didáctica dirigido a lograr el uso del lenguaje matemático en la enseñanza de las operaciones básicas en los docentes de matemáticas, el cual busca que el docente pueda enseñar aspectos de la actividad matemática desde el uso adecuado de conceptos matemáticos en edades tempranas partiendo en principio con los conceptos de las operaciones básicas. Dicha propuesta consiste en poder bosquejar un diplomado a partir de la educación continua de los docentes, teniendo en cuenta que los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación inicial son indispensables para la educación básica, secundaria y media.

De otro lado, esta propuesta permite al profesional en educación actualizar, reflexionar y transformar sus prácticas educativas a partir del desarrollo de las competencias conceptuales, argumentativas y actitudinales que son pertinentes en este campo, para lograr el aprendizaje significativo de los estudiantes. Es importante mencionar que durante la elaboración de este documento se tuvieron en cuenta documentos que sustenten y reglamenten el desarrollo de la misma.

En síntesis, esta propuesta consiste en hacer un uso adecuado del lenguaje matemático en las operaciones básicas en el aula de clase, partiendo de la formación didáctica del docente y las competencias que debe adquirir para poder desarrollar las

actividades matemáticas y llevar a cabo un proceso de enseñanza y aprendizaje exitosos y significativo.

#### 6.4 **Fundamentación**

Debido a los cambios estructurales en la educación y teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el desarrollo de esta investigación, se puede ver la necesidad de sugerir un modelo de formación didáctica dirigido a los profesores de matemáticas con el fin de hacer uso adecuado del lenguaje matemático, y llevar al aprendiz a un proceso constante de reflexión y análisis de las temáticas que se desarrollan en esta área del conocimiento.

El desarrollo profesional de los docentes es una de las metas que se ha propuesto el Ministerio de Educación Nacional, con el fin de poder brindar una educación de calidad a los estudiantes en cada una de las instituciones educativas del país, en este sentido el MEN (2022) indica que:

los procesos de formación y desarrollo profesional docente involucran dos visiones: la primera orientada a responder y subsanar los déficits de los docentes respecto a su formación inicial frente a las demandas actuales y la segunda a motivar un continuo proceso de aprendizaje para enseñar a lo largo de toda la vida (p.35).

Lo anterior pone de manifiesto que los docentes en ejercicio deben cualificarse y seguir desarrollando competencias que estén acordes con las necesidades y exigencias que actualmente pide la sociedad. Asimismo, Vezub (2019) manifiesta que las políticas de desarrollo profesional buscan elevar la calidad en cuanto a la formación y desempeño de los maestros en las aulas, sin embargo, se puede notar que aún existen puntos álgidos en cuanto a que la información que se encuentra al respecto es insuficiente y no todos los conocimientos que se tienen al respecto están sistematizados, para lograr encontrar aquellos aspectos que permiten el aumento de la calidad y la pertinencia que tienen los talleres, cursos, seminarios y demás, en la formación que recibe el maestro.

Ahora bien, Romero y Moncada (2007) indican que un modelo didáctico es una herramienta teórico-práctica cuya intención es transformar algún aspecto de la realidad educativa y a su vez está orientado a estudiantes y docentes que son los actores principales del ámbito educativo; debe partir de teorías, principios y paradigmas que fundamentan y sustentan el desarrollo del mismo, de igual manera, no se considera como algo exacto, sino que está sujeto a cambios.

Por su parte, Zamorano et al. (2006) considera que para poder aplicar un modelo didáctico, en primer lugar, se deben conocer las capacidades que tienen los estudiantes en cuanto a representaciones básicas, es decir tener en cuenta los modelos conceptuales y, en segundo lugar, los modelos teóricos:

Un modelo conceptual es un constructo mental funcional que está asociado con un concepto o con un tema específico y que puede ser utilizado para obtener resultados explicatorios, en cambio, los modelos teóricos están contenidos dentro de una teoría general. (pp.3-4)

En general, los modelos de formación didáctica se caracterizan por desarrollar acciones que contribuyan al mejoramiento de la actividad docente, la solución de problemas, el desarrollo lógico y organizado de diversas actividades y la objetividad en la evaluación que se realiza al estudiante, de la misma forma, se indica que no es el único camino que existe para lograr el éxito educativo, pero si un medio para poder mejorar las prácticas educativas en el aula de clase.

A partir de la aplicación del cuestionario dirigido a analizar la formación didáctica del docente de matemáticas, se pudo establecer que los profesores no tienen excelente formación didáctica y que, además según el baremo propuesto, alcanzan un nivel de suficiencia (no todos los profesores). De manera conjunta, se pudo establecer que en la competencia conceptual tienen bastante dificultad, por tal motivo se indica que, la falta de comprensión en los conceptos de matemática conlleva a que el uso del lenguaje matemático no sea el adecuado al momento de desarrollar las temáticas propuestas en el aula de clase.

Lo anterior implica que cuando se hace un uso inadecuado del lenguaje propio de la matemática los estudiantes tienden a confundirse cuando hacen transición de un

grado a otro, o de una temática a otra, por ejemplo cuando deben pasar de aritmética al álgebra y no comprenden el manejo de lenguaje algebraico en las operaciones básicas, de otro lado, año tras año se sigue evidenciando puntajes bajos en las pruebas estandarizadas nacionales e internacionales que presentan los estudiantes en lo relacionado con el componente matemático.

Fedriani et al. (s. f.) poden de manifiesto que:

En general, se confunde el lenguaje matemático con el simple conocimiento de ciertos símbolos lógicos y formales, ciertos conceptos y vocabulario, etc. Sin embargo, otras veces se entiende por lenguaje matemático el poder (y saber) usar adecuadamente la lengua vernácula en un contexto matemático y el poder realizar la traducción de expresiones y afirmaciones a expresiones lógicas y simbólicas y viceversa (p.138).

De igual manera, no es un secreto que los docentes al abordar las temáticas del área de matemáticas se interesen más por los procesos que por los conceptos, sin embargo, si lo que se espera es que los estudiantes puedan alcanzar con mayor interés las competencias en esta asignatura es importante tener claro que estas se deben desarrollar teniendo en cuenta su propio lenguaje y la articulación con el contexto, lo que indica que se deben utilizar conceptos claros, proponer resultados y realizar demostraciones para poder garantizar la efectividad de las respuestas de los ejercicios que se proponen.

Por otro lado, dentro de la explicación y comprensión de cualquier objeto matemático es indispensable que se tenga en cuenta los procesos de formalismo para que los estudiantes puedan obtener un nivel avanzado de conocimientos en esta área. Al respecto Gómez-Granell, (1989) manifiesta que, sin bien es cierto que el pensamiento matemático se constituye a partir de la abstracción de los conceptos matemáticos desde el rigor, también se hace necesario incluir el significado y buen uso del lenguaje matemático para una mejor comprensión, además desde edades tempranas se familiarizan con la simbología de las operaciones básicas (+, -, ×, ÷), pero no tienen suficiente claridad su significado, terminología y propiedades que su utilizan en las mismas.

Por su parte Peat (1990) indica que, pese a que las matemáticas no mantienen una estructura lingüística para ser enseñada de esta manera, es muy abstracta y se ocupa especialmente de los números y los símbolos para realizar cálculos, el lenguaje es necesario para poder transmitir lo que se quiere enseñar al estudiante, sin embargo, existen limitaciones en las capacidades lingüísticas debido a que no se puede expresar mucho y se debe argumentar muy bien.

Dado que en general se tiende a confundir los procesos matemáticos y los procedimientos lógicos y formales con el lenguaje matemáticos Pimm (2000) argumenta que, cuando se incorpora la dimensión lingüística como parte de los procesos de enseñanza se pueden comprender con mayor facilidad los textos matemáticos y así también poder dar una respuesta a situaciones dadas de forma

matemáticamente correcta. En este sentido, se debe valorar el lenguaje matemático en el aula de clase a fin de evitar errores de construcción, interpretación y análisis en la transmisión y/o enseñanza de objetos matemáticos.

De igual forma, una de las acciones del correcto uso del lenguaje y la identificación de los niveles lingüísticos en los estudiantes es que se facilite la comprensión de diversos conceptos o procesos matemáticos, por ende, el docente además de desarrollar competencias para la formación didáctica, también debe hacer uso del lenguaje matemático teniendo en cuenta el grado de escolaridad del educando y los propósitos de la enseñanza.

Es así como, a partir de lo expuesto anteriormente se diseña un Modelo de Formación didáctica dirigido a lograr el uso del lenguaje matemático en la enseñanza de las operaciones básicas en los docentes de matemáticas de acuerdo con las necesidades que presentan los maestros que ingresan a estudiar la Maestría en Didáctica de la Matemática de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, (Tunja, Boyacá, Colombia).

## **6.5 Objetivos de la Propuesta**

### **6.5.1 Objetivo General**

Mejorar el uso del lenguaje matemático en la enseñanza de las operaciones básicas en los docentes con formación didáctica en el área de matemáticas a partir de

la comprensión de conceptos matemáticos en los niños y niñas de las instituciones educativas.

### **6.5.2 Objetivos Específicos**

1. Fortalecer el uso del lenguaje matemático en el aula de clase a partir de las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales que debe poseer el docente de matemáticas.

2. Perfeccionar las acciones que utiliza el docente de matemáticas en el aula de clase para desarrollar procesos de la actividad matemática a partir del uso del lenguaje.

3. Mejorar la formación didáctica del docente a partir del buen uso del lenguaje matemático en las operaciones básicas.

### **6.6 Beneficiarios**

El presente diplomado titulado **lenguaje matemático en la formación didáctica del docente**, está dirigido a los docentes de matemáticas en ejercicio que quieren mejorar su formación didáctica y desarrollar la actividad matemáticas a partir del uso del lenguaje matemático, en este sentido, se establece que la formación didáctica del docente es esencial para el desarrollo de las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales, de igual forma, el uso del lenguaje es necesario para comprender los conceptos de esta área del conocimiento.

El diplomado se orienta principalmente a los docentes y estudiantes especialmente de la Maestría en Didáctica de la Matemática de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

### 6.7 Productos

Para el desarrollo de cada uno de los objetivos se desarrollarán tres unidades las cuales están contempladas en la siguiente tabla:

**Tabla 29**

*Relación de productos*

Objetivo	Nombre del módulo/Unidad	Dirigido a	Numero de admitidos
Fortalecer el uso del lenguaje matemático en el aula de clase a partir de las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales que debe poseer el docente de matemáticas.	Módulo 1: Importancia del lenguaje matemático. Unidad 1: Competencias del docente. Unidad 2: Conceptos básicos en operaciones aritméticas.	Docentes en formación y en ejercicios que orientan la asignatura en matemáticas.	Grupos mínimo de 25 estudiantes.

	Unidad 3: Enseñanza de las operaciones aritméticas básicas		
Perfeccionar las acciones que utiliza el docente de matemáticas en el aula de clase para desarrollar procesos de la actividad matemática a partir del uso del lenguaje.	Módulo 2: Procesos de la actividad matemática. Unidad 1: Formación didáctica del docente y métodos de enseñanza. Unidad 2: Procesos académicos en el aula. Unidad 3: Niveles lingüísticos en la didáctica de la matemática.	Docentes en formación y en ejercicios que orientan la asignatura en matemáticas.	Grupos mínimo de 25 estudiantes.
Mejorar la formación didáctica del docente a partir del buen uso del	Módulo 3: Practicas didácticas y uso del lenguaje matemático.	Docentes en formación y en ejercicios que orientan	Grupos mínimo de 25 estudiantes.

lenguaje matemático en las operaciones básicas.	<p>Unidad 1: Practicas didácticas y Análisis del lenguaje matemático.</p> <p>Unidad 2: Conceptos matemáticos en las operaciones aritméticas básicas.</p> <p>Unidad 3: Apropiación y uso de Símbolos, estructura y lenguaje.</p>	la asignatura en matemáticas.	
---	---	-------------------------------	--

Fuente: Elaboración propia.

## 6.8 Localización

El diplomado se realizará de forma virtual y estará adscrito al centro de investigación y extensión de la Facultad de Estudios a Distancia (CIDEA) de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, con sede principal en la ciudad de Tunja en el departamento de Boyacá- Colombia.

La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia es una universidad de carácter público con sede principal en el departamento de Boyacá en la ciudad de Tunja, cuenta con acreditación de alta calidad, tanto nacional como internacionalmente,

**Figura 31**

*Imagen Uptc.*



Fuente: (Uptc, 2020)

Además, en el Acuerdo 070 de 2019 se establecen algunos aspectos institucionales como la misión y la visión

**Misión**

Formar profesionales competentes y éticos, constructores de una ciudadanía reflexiva, crítica y solidaria en armonía con la visión humanista de la cultura Upetecista, comprometida con la promoción del desarrollo y el bienestar social de la región y de la nación.

La UPTC, a través de su quehacer en docencia, investigación y extensión en los diferentes niveles de formación (pregrado, posgrado y educación continuada), y la pluralidad de saberes existentes, está articulada con las dinámicas del sector productivo, del gobierno nacional, de las entidades territoriales, y de la sociedad

civil, comprometidos - en el marco de la democracia participativa y de construcción de la paz-, con la búsqueda del desarrollo humano inclusivo y sostenible.

El liderazgo, responsabilidad y compromiso social de los egresados contribuyen a la consolidación de una sociedad regional y una nación más justa, equitativa y democrática. (Acuerdo 070 de 2019, 2019)

#### Visión

En el año 2030, por su desempeño académico, la UPTC se consolidará como una de las mejores universidades públicas de Colombia y de América Latina, resultante de la excelente calidad de la oferta académica multinivel y del compromiso de su comunidad universitaria, con las transformaciones sociales, económicas, institucionales, culturales y ambientales, de su entorno local, regional y nacional. Así mismo, potenciará la fortaleza de su campus y patrimonio arqueológico, bibliográfico y cultural, como eje del bienestar de la Comunidad Upetecista (Acuerdo 070 de 2019, 2019).

Por otro lado, la Escuela de Posgrado adscrita a la Facultad de Estudios a Distancia y el Centros de Investigación y Extensión (CIDEA), comprometidos con la cualificación y educación continuada de los profesionales en el campo de la educación que desean seguir mejorando en sus prácticas y formación didáctica, serán los

encargados de ofertar el diplomado con profesionales idóneos y con experiencia en el campo de la didáctica de la matemática, en la línea del lenguaje y el uso del mismo.

## 6.9 Método

El diplomado titulado **Lenguaje matemático en la formación didáctica del docente**, se diseña con el fin de poder mejorar las competencias del docente de matemáticas, en especial las cognitivas y procedimentales debido a que los resultados obtenidos al aplicar el instrumento de formación didáctica muestran que existen debilidades en estas dos sinergias. De igual manera, se reconoce que se debe hacer énfasis en los procesos lingüísticos de los conceptos que se enseñan en el área de matemáticas.

La población para la cual se desea orientar el diplomado son los docentes en ejercicio que han cursado alguna licenciatura cuyo énfasis sea en el área de matemáticas y que deseen mejorar sus competencias y uso del lenguaje en esta asignatura.

### Perfil de egreso

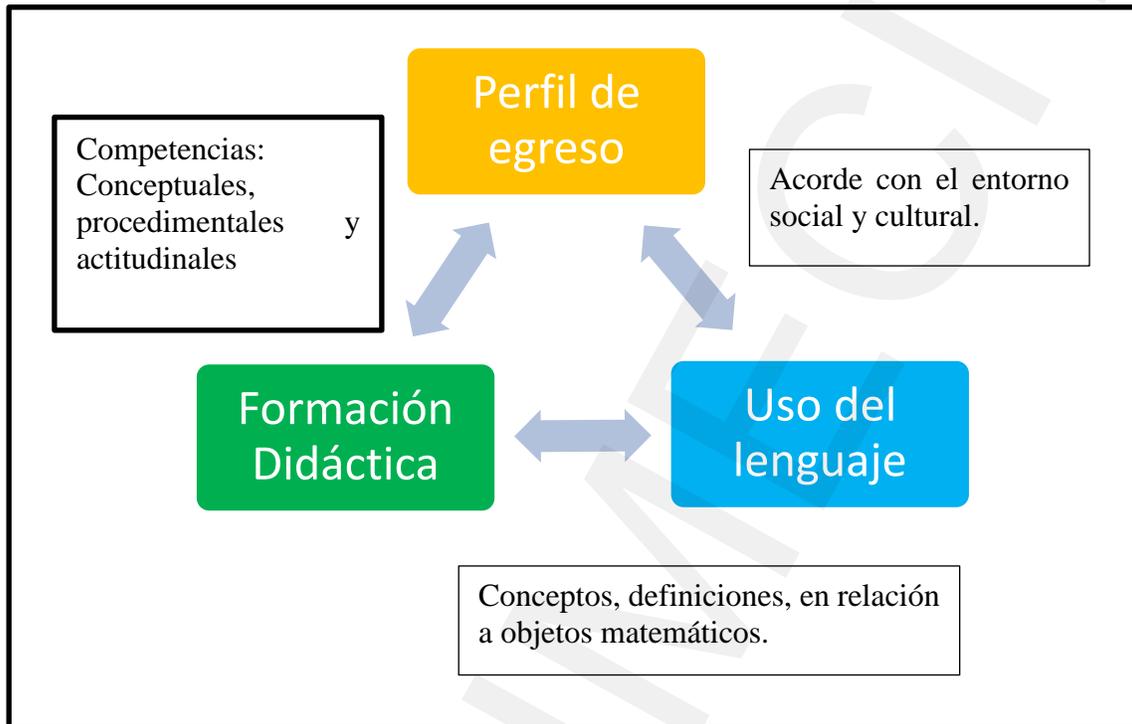
Uno de los aspectos que relaciona las capacidades, habilidades, conocimientos y las necesidades del entorno y de la sociedad es el perfil de egreso, en este sentido el Decreto 1330 de 2019 (2019), propuesto por el Ministerio de Educación de Nacional manifiesta que el perfil de egreso que propone la universidad debe estar articulado con

las competencias que los estudiantes, las necesidades y las capacidades de aprender a aprender, es decir, se espera que los egresados se apropien de su desarrollo profesional para atender la dinámicas del entorno social y cultural de una determinada población.

En este sentido, el egresado del programa de formación continua **Uso del lenguaje matemático en la formación didáctica del docente** desarrolla espacios de reflexión en torno al uso del lenguaje matemático, a partir de conceptos, definiciones y estará en la capacidad de incursionar de forma coherente en las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales en el desarrollo de diversos ejercicios propios de la actividad matemática, el egresado debe contar con habilidades de liderazgo y compromiso ético en la formulación y resolución de problemas relacionados con el entorno social y la cultura. De igual manera, debe comprometerse a ser una persona crítica, autónoma y responsable en su proceso de autoaprendizaje, teniendo en cuenta la formación didáctica del docente en el aula de clase, la apropiación y uso adecuado del lenguaje en esta área del conocimiento.

**Tabla 30**

*Aspectos esenciales del perfil del egresado.*



Fuente: Elaboración propia

El perfil de egreso del diplomado propuesto, establece que cuando este se concluya los docentes deberán estar en capacidad de:

- En cuanto al componente relacionado con la formación didáctica, comprender el concepto de competencia, competencia conceptual, competencia argumentativa y competencia actitudinal, y las relaciona en la enseñanza de las operaciones aritméticas básicas.
- De igual manera para profundizar en los procesos de la actividad matemática, el docente debe identificar la importancia de la formación didáctica, los métodos de

enseñanza, procesos académicos en el aula y los niveles de comprensión lingüística necesarios para el desarrollo de actividades propias de la matemática.

- En cuanto al uso del lenguaje, el docente deberá reconocer prácticas pedagógicas en el aula de clase, analizar el lenguaje matemático que debe desarrollarse dependiendo del curso en el que se encuentre el estudiante, incorporar conceptos matemáticos, a partir de la apropiación y uso de símbolos, estructura y lenguaje matemático.

Una vez definidas las competencias a alcanzar de cada cursante del diplomado, se establece el diseño y organización académica, tal como se establece en la Tabla 32, además esta estructura de diplomado se ha adaptado teniendo en cuenta lo propuesto por (Rodríguez, 2017).

**Tabla 31***Objetivo, competencias, resultado de aprendizaje*

Objetivo	Nombre del módulo	Competencia	Contenidos	Resultado de Aprendizaje
Fortalecer el uso del lenguaje matemático en el aula de clase a partir de las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales que debe poseer el docente de matemáticas.	lenguaje matemático	Comprender el concepto de competencia, competencia conceptual, competencia argumentativa y competencia actitudinal, y las relaciona en la enseñanza de las operaciones aritméticas básicas.	Competencias del docente. Conceptos básicos en operaciones aritméticas. Características de las operaciones aritméticas básicas	Comprende el concepto de competencia, competencia conceptual, competencia argumentativa y competencia actitudinal, y las relaciona en la enseñanza de las operaciones aritméticas básicas.
Perfeccionar las acciones que utiliza el docente de matemáticas en el aula de clase para desarrollar procesos de la actividad matemática a partir del uso del lenguaje.	Procesos de la actividad matemática.	Identificar la importancia de la formación didáctica, los métodos de enseñanza, procesos académicos en	Formación didáctica del docente y Métodos de enseñanza. Procesos académicos en el aula.	Identifica la importancia de la formación didáctica, los métodos de enseñanza, procesos académicos en el aula y los niveles de comprensión lingüística necesarios para el

		el aula y los niveles de comprensión lingüística necesarios para el desarrollo de actividades propias de la matemática	Niveles lingüísticos en matemáticas	desarrollo de actividades propias de la matemática
Mejorar la formación didáctica del docente a partir del buen uso del lenguaje matemático en las operaciones básicas.	Prácticas didácticas y uso del lenguaje matemático	Reconocer prácticas pedagógicas en el aula de clase, analizar el lenguaje matemático que debe desarrollarse dependiendo del curso en el que se encuentre el estudiante, incorporar conceptos matemáticos, a partir de la apropiación y uso de Símbolos, estructura y lenguaje matemático.	Prácticas didácticas y Análisis del lenguaje matemático. Conceptos matemáticos Apropiación y uso de Símbolos, estructura y lenguaje	Reconoce prácticas pedagógicas en el aula de clase, analiza el lenguaje matemático que debe desarrollarse dependiendo del curso en el que se encuentre el estudiante, incorpora conceptos matemáticos, a partir de la apropiación y uso de Símbolos, estructura y lenguaje matemático.

Fuente: Elaboración propia adaptado de Rodríguez (2017)

## 6.10 Asignación de tiempos y créditos y módulos

El diplomado está diseñado para que se desarrolle en 120 horas, distribuidas en tres módulos de 40 horas cada uno, además se presenta en la Tabla 30 la distribución horaria, número de créditos, y algunas características. De igual manera, los contenidos están orientados a la formación didáctica y uso del lenguaje matemático en la actividad matemática del aula. Este programa tiene una duración de 6 meses, es decir 2 meses por módulo.

La metodología de estudio es virtual debido a que el programa en donde se hizo el estudio se desarrolla bajo esta modalidad, además la población a quienes va dirigido, en su mayoría son docentes que viven en zonas apartadas al municipio de Tunja, y la Facultad que lo oferta cuenta con las herramientas tecnológicas y el personal docente suficiente para que se oriente de esta manera.

A continuación, en la Tabla 30 describen las características de cada uno de los módulos que componen el diplomado que se propone, como lo es, nombre del módulo, unidades que los componen, intensidad horaria (horas de trabajo sincrónico e independiente de cada estudiante) y actividades a desarrollar.

Posterior a la presentación de la información anteriormente descrita se presentan la guía de aprendizaje a tener en cuenta para el desarrollo de los módulos como las competencias a alcanzar, los entregables y los resultados de aprendizaje.

**Tabla 32***Características de los módulos*

Nombre de las unidades	Temáticas	Actividades	Horas sincrónicas	Trabajo independiente	Total horas
Lenguaje matemático	Competencias del docente.	Revisión bibliográfica sobre el significado de competencias. Exposiciones Clases virtuales Ejercicios prácticos para identificar las competencias conceptuales. Ejercicios prácticos para identificar las competencias procedimentales. Ejercicios prácticos para identificar las competencias actitudinales. Mapas conceptuales Desarrollo de guías	8	32	40 horas
	Conceptos de las operaciones aritméticas básicas.	Presentación de una clase magistral para exponer la suma, la resta, la multiplicación y la división. Análisis del lenguaje que utiliza el docente en las clases. Matriz de observación			

		Exposiciones dialogadas Ensayo sobre la importancia del lenguaje matemático. Clases virtuales			
	Características de las operaciones aritméticas básicas	Términos básicos de las operaciones básicas. Exposiciones Clases virtuales Conversatorio Foros Desarrollo de guías Plan de clase			
Procesos de la actividad matemática.	Formación didáctica del docente y Métodos de enseñanza	Exposiciones Clases magistrales Tareas propuestas en la guía de aprendizaje Foros Diálogos Ensayo sobre métodos de enseñanza Evaluación	8	32	40 horas
	Procesos académicos en el aula.	Exposiciones Clases magistrales Foros Discusiones grupales			

		Mapa conceptual Ensayos Foros Desarrollo de la guía propuesta			
	Niveles lingüísticos en la didáctica de la matemática.	Exposiciones Clases virtuales Conversatorio Foros Desarrollo de guías Plan de clase			
Prácticas didácticas y uso del lenguaje matemático	Prácticas didácticas y análisis del lenguaje matemático	Exposiciones Clases virtuales Conversatorio Foros Desarrollo de guías Plan de clase	8	32	40 horas
	Conceptos matemáticos en las operaciones aritméticas básicas.	Exposiciones Clases virtuales Conversatorio Foros			

		Desarrollo de guías Plan de clase			
	Apropiación y uso de símbolos, estructura y lenguaje.	Exposiciones Clases virtuales Conversatorio Foros Desarrollo de guías Plan de clase			

Fuente: Elaboración propia.

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Facultad de Estudios a Distancia

Oferta de diplomados

## Guía de aprendizaje

Módulo	Lenguaje matemático		
Competencia	Comprender el concepto de competencia, competencia conceptual, competencia argumentativa y competencia actitudinal, y las relaciona en la enseñanza de las operaciones aritméticas básicas.		
Componentes definidas por el docente que orienta el módulo	Conceptual:		
	Procedimental:		
	Actitudinal:		
Fechas y horarios			
Nombre del docente:			
Actividades para el aprendizaje			
Unidades	Contenidos	Actividades	Evidencia de aprendizaje
Módulo 1: Importancia del lenguaje matemático.  Unidad 1: Competencias del docente.	Competencias del docente.  Conceptos básicos en operaciones aritméticas.  Características de las operaciones aritméticas básicas	Exposiciones  Clases virtuales  Conversatorio  Foros  Desarrollo de guías	Comprende el concepto de competencia, competencia conceptual, competencia argumentativa y competencia actitudinal, y las relaciona en la

<p>Unidad 2: Conceptos básicos en operaciones aritméticas.</p> <p>Unidad 3: Enseñanza de las operaciones aritméticas básicas</p>		<p>Plan de clase</p> <p>Las demás propuestas por el docente que orienta el módulo.</p>	<p>enseñanza de las operaciones aritméticas básicas.</p>
--	--	--	--

REDI-UMECIT

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Facultad de Estudios a Distancia

Oferta de diplomados

Guía de aprendizaje

Módulo	Procesos de la actividad matemática.		
Competencia	Identificar la importancia de la formación didáctica, los métodos de enseñanza, procesos académicos en el aula y los niveles de comprensión lingüística necesarios para el desarrollo de actividades propias de la matemática		
Componentes definidas por el docente que orienta el módulo	Conceptual:		
	Procedimental:		
	Actitudinal:		
Fechas y horarios			
Nombre del docente:			
Actividades para el aprendizaje			
Unidades	Contenidos	Actividades	Evidencia de aprendizaje

<p>Unidad 1: Formación didáctica del docente y métodos de enseñanza.</p> <p>Unidad 2: Procesos académicos en el aula.</p> <p>Unidad 3: Niveles lingüísticos en la didáctica de la matemática.</p>	<p>Formación didáctica del docente y Métodos de enseñanza.</p> <p>Procesos académicos en el aula.</p> <p>Niveles lingüísticos en matemáticas</p>	<p>Exposiciones</p> <p>Clases virtuales</p> <p>Conversatorio</p> <p>Foros</p> <p>Desarrollo de guías</p> <p>Plan de clase</p> <p>Las demás propuestas por el docente que orienta el módulo.</p>	<p>Identifica la importancia de la formación didáctica, los métodos de enseñanza, procesos académicos en el aula y los niveles de comprensión lingüística necesarios para el desarrollo de actividades propias de la matemática</p>
---	--	---	---

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Facultad de Estudios a Distancia

Oferta de diplomados

Guía de aprendizaje

Módulo	Prácticas didácticas y uso del lenguaje matemático		
Competencia	Reconocer prácticas pedagógicas en el aula de clase, analizar el lenguaje matemático que debe desarrollarse dependiendo del curso en el que se encuentre el estudiante, incorporar conceptos matemáticos, a partir de la apropiación y uso de símbolos, estructura y lenguaje matemático.		
Componentes definidas por el docente que orienta el módulo	Conceptual:		
	Procedimental:		
	Actitudinal:		
Fechas y horarios			
Nombre del docente:			
Actividades para el aprendizaje			
Componentes	Contenidos	Actividades	Evidencia de aprendizaje

<p>Unidad 1: Practicas didácticas y Análisis del lenguaje matemático.</p> <p>Unidad 2: Conceptos matemáticos en las operaciones aritméticas básicas.</p> <p>Unidad 3: Apropiación y uso de Símbolos, estructura y lenguaje.</p>	<p>Practicas didácticas y Análisis del lenguaje matemático.</p> <p>Conceptos matemáticos</p> <p>Apropiación y uso de Símbolos, estructura y lenguaje</p>	<p>Exposiciones</p> <p>Clases virtuales</p> <p>Conversatorio</p> <p>Foros</p> <p>Desarrollo de guías</p> <p>Plan de clase</p> <p>Las demás propuestas por el docente que orienta el módulo.</p>	<p>Reconoce prácticas pedagógicas en el aula de clase, analiza el lenguaje matemático que debe desarrollarse dependiendo del curso en el que se encuentre el estudiante, incorpora conceptos matemáticos, a partir de la apropiación y uso de Símbolos, estructura y lenguaje matemático.</p>
---	--	---	---

### **6.10.1 Organización administrativa**

Dentro de los aspectos de legalidad relacionados con la educación continua, este diplomado debe ser gestionado desde el CIDEA (Centro de Investigación y Extensión de la Facultad de Estudios a Distancia), pues es el ente regulador de los diplomados, además, son los encargados de la legalización y la certificación correspondiente.

De igual manera, se establece que el proceso administrativo hace referencia al proceso legal e institucional que se debe seguir para que el diplomado sea aprobado y desarrollado con todos los requisitos exigidos por los entes correspondientes, es este sentido el proceso debe ser el siguiente:

- Presentación de la propuesta ante el Centro de Investigación y Extensión de la Facultad de Estudios a Distancia en los formatos exigidos.
- Análisis y revisión de la propuesta por las personas encargadas del Centro de Investigación y Extensión de la Facultad de Estudios a Distancia
- Aprobación por parte del Consejo de facultad.

### **6.10.2 Requisitos de ingreso y permanencia**

### **6.10.3 Requisitos de ingreso**

Este diplomado se ofrece para los maestros del departamento de Boyacá y sus alrededores que deseen mejorar sus prácticas educativas en el área de matemáticas, es decir, que se ofertará a profesionales que se desempeñen en el sector educativo y a fines a la matemática.

#### **6.10.4 Requisitos de permanencia**

Dentro de los requisitos de permanencia se encuentran los siguientes:

- Asistir a los encuentros virtuales establecidos por los docentes.
- Cumplir con todas las actividades que se propongan.
- Dedicar el tiempo suficiente para realizar y entregar las actividades propuestas.
- Pagar la totalidad de la matrícula del diplomado y estar a paz y salvo en todo concepto.
- Asistir mínimos al 80% de las actividades y participar en los encuentros sincrónicos.
- Los demás establecidos por los docentes y directivos del diplomado.

#### **6.10.5 Requisitos para la obtención del diplomado**

- Haber cumplido con la intensidad horario establecida.
- Entregar y aprobar las actividades propuestas.
- Estar a paz y salvo en todo concepto.

#### **6.10.6 Inversión**

- 1,3 S.M.M.L.V. Para estudiantes matriculados de la FESAD se aplica un descuento del 20%.

### 6.10.7 Planta docente y perfil requerido

Módulo	Perfil docente
Lenguaje matemático	Licenciado en Matemáticas y Física, con formación posgradual a nivel de maestría y/o doctorado en áreas afines a la educación, educación matemática o matemáticas; preferiblemente con experiencia profesional en campo y en docencia universitaria.
Procesos de la actividad matemática.	Licenciado en Matemáticas y Física, con formación posgradual a nivel de maestría y/o doctorado en áreas afines a la educación, educación matemática o matemáticas; preferiblemente con experiencia profesional en campo y en docencia universitaria.
Prácticas didácticas y uso del lenguaje matemático	Licenciado en Matemáticas y Física, con formación posgradual a nivel de maestría y/o doctorado en áreas afines a la educación, educación matemática o matemáticas; preferiblemente con

	experiencia profesional en campo y en docencia universitaria.
--	---

### 6.10.8 Metodología

La metodología del diplomado es virtual, con encuentros sincrónicos, los estudiantes podrán desarrollarlo de acuerdo a la disponibilidad de tiempo, además no es necesario que estén cerca a la universidad, ya que se contará con una plataforma para la entrega de las actividades. Se debe tener en cuenta la responsabilidad y el autoaprendizaje de cada aprendiz para lograr la obtención del título.

Para esto, el participante contará con soporte y orientación tutorial a través del aula virtual, donde encontrará material de apoyo para el desarrollo de los diferentes módulos, un cronograma de actividades para seguimiento, entrega de tareas y sistema de evaluación.

## Conclusiones

De acuerdo con los objetivos planteados en esta investigación, las conclusiones alcanzadas fueron las siguientes:

- Con relación al objetivo destinado a describir la formación didáctica de los docentes de matemática que ingresan al programa de Maestría en Didáctica de las Matemáticas de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, se pudo observar que los docentes que participaron en el estudio no alcanzan un nivel de excelente en su formación didáctica y que la mayoría de ellos se encuentran en los niveles de regular y suficiente, valoraciones que sorprenden y preocupan ya que, en su mayoría son docentes que orientan en básica primaria y media, y estos niveles de educación son los más importantes en el proceso de formación de cada estudiante.
- En cuanto a las competencias que se evaluaron se pudo observar que, las competencias conceptuales son la que menos han desarrollado los docentes. Esto incide directamente en el uso adecuado del lenguaje matemático, de igual manera, la competencia procedimental es afín al profesor de matemáticas y es bastante común que se preocupen por el desarrollo de procesos en las diversas situaciones planteadas, además los docentes que se encuentran por encima de la mediana en esta competencia logran un nivel de excelencia, mientras que en las conceptuales no.

- Por otro lado, la competencia con mayor aceptación es la actitudinal, ya que los docentes manifiestan que están dispuestos a que sus estudiantes adquieran habilidades en el campo de la matemática, además están preparados para realizar planes de aula y las tareas que se asignen para el proceso de formación de los educandos, sin embargo, esto no es suficiente si el docente no cuenta con los conocimientos matemáticos suficientes para poder impartir las clases en el aula de clase.
- Para el objetivo destinado a diagnosticar el uso del lenguaje matemático que realizan los docentes en ejercicio que ingresan al programa de Maestría en Didáctica de las Matemáticas de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, se pudo observar que los docentes no utilizan un lenguaje matemático adecuado para explicar las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división). Presentan una explicación muy amplia de estos conceptos, pero no es claro al momento de dirigirse a los estudiantes.
- En cuanto a las definiciones que se presentan con relación a las operaciones básicas se pudo notar que 1 de los 35 profesores evaluados mencionó en una definición “operación aritmética” los demás utilizaron términos ambiguos para referirse a las operaciones básicas, además, en ningún momento se explica el conjunto numérico a trabajar ni tampoco el grupo al cual va dirigida la explicación.

- Para dar cuenta de los elementos que componen cada operación básica, los docentes hablan de diversos términos, pero no dan una explicación clara de cada uno de los elementos que componen cada operación, por tanto, se puede inferir que, dentro de los errores más comunes al momento de dar la explicación de la temática, las definiciones y los elementos están pasando a segundo plano, el docente se interesa porque el estudiante aprenda a realizar operaciones de manera mecánica y sin mucho formalismo.
- El tercer objetivo permitió explicar la relación entre la formación didáctica y el uso del lenguaje matemático que realizan los docentes que ingresan al programa de Maestría en Didáctica de las Matemáticas en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, al respecto se hizo una comparación entre los resultados obtenidos por los docentes que estaban por encima de la mediana y que habían obtenido los puntajes más altos en su formación didáctica, con aquellos que obtuvieron los puntajes más bajos y que se encontraban por debajo de la mediana.
- En efecto, se encontró que la falta de las competencias conceptuales incide en el uso adecuado del lenguaje matemático. Esto, debido a que no existe una planeación organizada en el desarrollo de las clases, además, se puede establecer que los docentes de básica primaria no tienen una formación matemática suficientemente alta en sus currículos y el lenguaje que utilizan en estos primeros años de escolaridad es aquel llamado ‘llamado lenguaje materno’.

- Finalmente, para el objetivo cuatro, diseñar un modelo de formación didáctica dirigido a fortalecer el uso del lenguaje matemático en los docentes en ejercicio que ingresan al programa de Maestría en Didáctica de las Matemáticas de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, se propone un diplomado de 120 horas, dirigido a docentes de matemáticas que quieran mejorar su formación didáctica y el uso del lenguaje.
- En el desarrollo de este estudio, se hace necesario que los docentes que orientan matemáticas sin importar el nivel de escolaridad deben tener claro que las competencias cognitivas (conceptuales, procedimentales y actitudinales) deben relacionarse con un uso adecuado del lenguaje, en este se deben utilizar conceptos, definiciones y elementos que relacionen los diversos objetos matemáticos que se enseñan.

## Recomendaciones

Tomando como base los resultados encontrados en la investigación realizada, se recomienda que los docentes que orientan el área de matemática se cualifiquen de forma constante en el desarrollo de competencias y empiecen a formar una cultura de incursionar en el aula un lenguaje matemático abstracto que contribuya al desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes, desde los primeros años de escolaridad.

Es necesario relacionar la formación didáctica con el uso adecuado del lenguaje, a fin de no entorpecer el proceso de los educandos, presentar explicaciones con definiciones claras para no entrar en ambigüedades, además el docente debe estar en la disposición de actualizar, reflexionar y transformar sus prácticas educativas a partir de las competencias adquiridas para lograr aprendizajes significativos.

A los investigadores que se han interesado por estudiar temáticas relacionadas con la formación docente y el uso del lenguaje matemático, se invita a continuar indagando, ya que son pocas las investigaciones que se encuentran al respecto y en su mayoría estudian acerca de las competencias, pero no se relacionan con el lenguaje, de igual manera sería interesante que se hiciera el ejercicio con estudiantes de niveles avanzados.

## Bibliografía

- Abascal, R., y López, E. (s. f.). *Pensar en matemáticas*.  
[http://dccd.cua.uam.mx/libros/archivos/pensar\\_en\\_matematicas\\_web.pdf](http://dccd.cua.uam.mx/libros/archivos/pensar_en_matematicas_web.pdf)
- Acuerdo 070 de 2019, (2019).  
[http://www.uptc.edu.co/secretaria\\_general/consejo\\_superior/acuerdos\\_2019/Acuerdo\\_070\\_2019.pdf](http://www.uptc.edu.co/secretaria_general/consejo_superior/acuerdos_2019/Acuerdo_070_2019.pdf)
- Almeida, B., y Almeida, J. (s. f.). Comprender antes de resolver. *2017*, 3(39), 48-63.
- Alpízar-Vargas, M., & Alfaro-Arce, A. L. (2019). La formación universitaria de docentes de educación primaria: El caso de matemáticas. *Uniciencia*, 33(2), 110-154.  
<https://doi.org/10.15359/ru.33-2.8>
- Alsina, Á., y Coronata, C. (2021). Los procesos matemáticos en las prácticas docentes: Diseño, construcción y validación de un instrumento de evaluación. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 3(2), 23-36. <https://doi.org/10.24197/edmain.2.2014.23-36>
- Álvarez de Zayas, C. M., y González-Agudelo, E. M. (2003). *Lecciones de didáctica general* (1a ed). Magisterio. <https://bibliotecadigital.magisterio.co/libro/lecciones-de-did-ctica-general>
- Amaya, T., Pino-Fan, L., y Medina, A. (2016). Evaluación del conocimiento de futuros profesores de matemáticas sobre las transformaciones de las representaciones de una función. *Educación Matemática*, 28(3), 111-144. <https://doi.org/10.24844/EM2803.05>

- Arocho, W. R. (2010). El Concepto De Calidad Educativa: Una Mirada Crítica Desde El Enfoque Históricocultural. *Revista Electrónica «Actualidades Investigativas en Educación»*, 10(1), 1-28.
- Constitución Política de Colombia, (1991). <https://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Colombia/colombia91.pdf>
- Ayllón, M. F., Gómez, I. A., & Ballesta-Claver, J. (2016). Pensamiento matemático y creatividad a través de la invención y resolución de problemas matemáticos. *Propósitos y Representaciones*, 4(1). <https://doi.org/10.20511/pyr2016.v4n1.89>
- Banco Mundial. (2022). *Educación*. <https://www.bancomundial.org/es/topic/education/overview>
- Bautista-Macia, M. (2019). La formación en servicio de los maestros rurales de Colombia. *Revista Universidad de La Salle*, 1(79), 67-89. <https://doi.org/10.19052/ruls.vol1.iss79.4>
- Blanco-Paredes, H. (2017). La didáctica en la práctica docente. *Boletín Científico de la Escuela Superior Atotonilco de Tula*, 4(7). <https://doi.org/10.29057/esat.v4i7.2197>
- Boonen, A. J. H., Kolkman, M. E., y Kroesbergen, E. H. (2011). The relation between teachers' math talk and the acquisition of number sense within kindergarten classrooms. *Journal of School Psychology*, 49(3), 281-299. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2011.03.002>
- Breda, A., Pino-Fan, L. R., y Font, V. (2017). Meta Didactic-Mathematical Knowledge of Teachers: Criteria for The Reflection and Assessment on Teaching Practice. *EURASIA*

- Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(6).  
<https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01207a>
- Broitman, C., Escobar, M., y Ponce, H. (2017). *Enseñar a estudiar matemáticas en la escuela primaria*. <https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/libros/pm.556/pm.556.pdf>
- Cabrera - González, A. (2010). Vínculo lenguaje-contexto y su importancia para la comunicación del futuro ingeniero. 3, 13. <http://scielo.sld.cu/pdf/im/v13n3/im01310.pdf>
- Cano, M., y Ordoñez, E. (2021). *Formación del profesorado en Latinoamérica*. 2. <https://www.redalyc.org/journal/280/28066593020/28066593020.pdf>
- Cantoral, R. (2005). *Desarrollo del pensamiento matemático/ Development of mathematical thinking*. Editorial Trillas Sa De Cv.
- Carvajal, A. (2004). *Las matemáticas en la escuela primaria: Construcción de sentidos diversos*. 3, 79-101.
- Casabuena, L. N. (2022). Algunas recomendaciones metodológicas en el desarrollo de la escritura creativa en inglés. *VARONA*, 74. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360657468016>.
- Castells, M., y Hernández, M. (2009). *Comunicación y poder* (1. ed). Alianza.
- Cejas-Martínez, M. F., Rueda-Manzano, M. J., Cayo-Lema, L. E., & Villa-Andrade, L. C. (2019). Formación por competencias: Reto de la educación superior. *Revista de Ciencias Sociales*, 25(1), 94-101. <https://doi.org/10.31876/rsc.v25i1.27298>

- Chamorro-Laza, M. del C., y Belmonte-Gómez, J. M. (2012). *Didáctica de las matemáticas para Educación Infantil* (Última reimp). Pearson Educación.
- Colbert, V. (1999). Mejorando el acceso y la calidad de la educación para el sector rural pobre. El caso de la Escuela Nueva en Colombia. *Revista Iberoamericana de Educación*, 20, 107-135. <https://doi.org/10.35362/rie2001043>
- Córdoba-Gómez, F. J. (2006). La evaluación de los estudiantes: Una discusión abierta. *Revista Iberoamericana de Educación*, 39(7), 1-9. <https://doi.org/10.35362/rie3972537>
- Correa, L. (2010). *La educación latinoamericana: Una propuesta desde la complejidad y la filosofía*. 197-219.
- DBA. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje*. [https://wccopre.s3.amazonaws.com/Derechos\\_Basicos\\_de\\_Aprendizaje\\_Matematicas\\_1.pdf](https://wccopre.s3.amazonaws.com/Derechos_Basicos_de_Aprendizaje_Matematicas_1.pdf)
- Decreto 1860 de Agosto 3 de 1994, (1994). [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-86240\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-86240_archivo_pdf.pdf)
- Delgado-Coronado, S. (2015). El papel del lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas. *Panorama*, 9(16), 32-42. <https://doi.org/10.15765/pnrm.v9i16.636>
- Díaz, C. C., Reyes, M. P., y Bustamante, K. G. (2020). Planificación educativa como herramienta fundamental para una educación con calidad. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 25(3), 87-95.

- Díaz, D. (2009). *El lenguaje matemático y su implicación en el aprendizaje de esta disciplina* [Trabajo de grado - Pregrado, Unisucre]. <https://repositorio.unisucre.edu.co/handle/001/109>
- Díaz-Díaz, A., y Uribe, J. G. (2016). Una resignificación en los procesos de enseñanza del lenguaje y las matemáticas a partir de la implementación del Programa Todos a Aprender (PTA). *Assensus*, 1(1), 42-58. <https://doi.org/10.21897/assensus.1283>
- Díaz Q., V., y Poblete L., Á. (2016). Modelo de Competencias Profesionales de Matemáticas (MCPM) y su Implementación en Profesores de Enseñanza Primaria en Chile. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 30(55), 786-807. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v30n55a23>
- Eslava, E. (2015). Educación en América Latina: Retos y oportunidades para la filosofía de la región. *Universitas Philosophica*, 32(65), 223-244. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.uph32-65.efro>
- Espíndola, E., y León, A. (2002). La deserción escolar en América Latina: Un tema prioritario para la agenda regional. *Revista Iberoamericana de Educación*, 30, 39-62. <https://doi.org/10.35362/rie300941>
- Espinosa-Ríos, E. A. (2016). La formación docente en los procesos de mediación didáctica. *Praxis*, 12, 90. <https://doi.org/10.21676/23897856.1850>

Espinoza, E., Rivera, A., y Tinoco, N. (2016). *Formación de competencias investigativas en los estudiantes universitarios*. 1(33).

<https://www.redalyc.org/jatsRepo/4780/478049736004/478049736004.pdf>

*ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS EN MATEMÁTICAS*. (s. f.).

[https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)

Fedriani, E., Martín, A., Paralera, C., y Tenorio, Á. (s. f.). El aprendizaje del lenguaje matemático y su relevancia en el aula. 2016, 135-143.

Fonseca, J., y Castillo, M. (2013). *Formación de docentes de matemática: Aspectos relevantes*. 27(1), 2-14.

Fordham, E., Pons, A., y Organisation for Economic Co-operation and Development (Eds.). (2016). *Education in Colombia*. OECD Publishing.

Gabdulchakov, V., Kusainov, A., y Kalimullin, A. (2016). Education Reform at the Science University and the New Strategy for Training Science Teachers. *International Journal of Environmental and Science Education - IJESE*, 11(3), 163-172.  
<https://doi.org/10.12973/ijese.2016.300a>

García, J. (2011). Modelo educativo basado en competencias: Importancia y necesidad. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 11(3), 1-24.

García, O. (2012). *La enseñanza y aPrenDizaje De Las matemáticas Básicas en niños de aulas mexicanas*.

[https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4996/libro\\_mate\\_basicas\\_todo\\_copia.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4996/libro_mate_basicas_todo_copia.pdf)

García-Yepes, K. (2019). Papel del docente y de la escuela en el fortalecimiento de los Proyectos de Vida Alternativos (PVA). *Revista Colombiana de Educación*, 1(79).  
<https://doi.org/10.17227/rce.num79-7453>

Gellert, U. (2014). La formación de profesores de matemática: Hacia una teoría de lo práctico<sup>1</sup>. *Revista Integra Educativa*, 7(1), 69-81.

Gil, D. (s. f.). *La formación de los docentes de matemáticas en Colombia*.  
[https://die.udistrital.edu.co/sites/default/files/doctorado\\_ud/publicaciones/formacion\\_docentes\\_matematicas\\_en\\_colombia.pdf](https://die.udistrital.edu.co/sites/default/files/doctorado_ud/publicaciones/formacion_docentes_matematicas_en_colombia.pdf)

Godino, J. D., Batanero, C., Font, V., y Giacomone, B. (2016, septiembre 10). *Articulando conocimientos y competencias del profesor de matemáticas: El modelo CCDM* [Contribución a Actas de Congreso]. <http://www.seiem.es>

Godino, J. D., Batanero, C., y Vicenç, F. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Universidad de Granada.  
<https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/4829>

Gómez-Granell, C. (1989). La adquisición del lenguaje matemático: Un difícil equilibrio entre el rigor y el significado. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 1(3-4), 5-16.  
<https://doi.org/10.1080/02147033.1989.10820896>

- González Alfaya, M. E., Muñoz Moya, M., Cruz Pérez, A., y Olivares García, M. de los Á. (2019). Construcción de la identidad profesional docente en educación infantil en Córdoba (España). *Revista de ciencias sociales*, 25(3), 30-41.
- González, C. Á. (2016). Formación de competencias profesionales en la universidad pública, una vista panorámica desde la globalización. *Revista Observatório*, 2(4), 365. <https://doi.org/10.20873/uft.2447-4266.2016v2Especial2p365>
- Grijalba-Vallejo, R. P., y Mendoza-Otero, J. N. (2020). Formación didáctica continua de los docentes de educación básica primaria en Colombia: Un análisis necesario. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(1), 209-216.
- Guichot-Reina, V. (2006). *Historia de la educación: Reflexiones sobre su objeto, ubicación epistemológica, devenir histórico y tendencias actuales*. <https://idus.us.es/handle/11441/48964>
- Gutiérrez-Ramírez, M., & Landeros Falcón, I. (2010). Importancia del lenguaje en el contexto de la aldea global. *Horizontes Educativos*.
- Guzmán, J. C. (2011). La calidad de la enseñanza en educación superior ¿Qué es una buena enseñanza en este nivel educativo? *Perfiles educativos*, 33(spe), 129-141.
- Hernández, B. (2009). *La formación del docente rural y la calidad de educación* [Trabajo de grado]. <http://200.23.113.51/pdf/25936.pdf>

- Hernández, M. de los Á. M. (2013). Tendencias en la formación lingüística del docente de educación inicial y primaria: Problemas y perspectivas de solución. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 14(1), 41-64.
- Hernandez, S. (2016). Formación didáctica del docente para la sociedad del conocimiento. *Educación e Investigación CIEM* 2016. [https://www.researchgate.net/publication/309192976\\_Formacion\\_didactica\\_del\\_docente\\_para\\_la\\_sociedad\\_del\\_conocimiento](https://www.researchgate.net/publication/309192976_Formacion_didactica_del_docente_para_la_sociedad_del_conocimiento)
- Hernández-Sampieri, R., y Fernández-Collado, C. (2014). *Metodología de la investigación* (P. Baptista Lucio, Ed.; Sexta edición). McGraw-Hill Education.
- Hernández-Suárez, C. A., Prada-Núñez, R., & Gamboa-Suárez, A. A. (2017). Conocimiento y uso del lenguaje matemático en la formación inicial de docentes en matemáticas. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 7(2), 287-299. <https://doi.org/10.19053/20278306.v7.n2.2017.6071>
- Hurtado de Barrera, J. (2010). *Metodología de la investigación: Guía para la comprensión holística de la ciencia*. Quirón Ediciones.
- Hurtado, J. (2011, enero 29). Investigación holística: ¿Investigación Holística o comprensión holística de la investigación? *Investigación holística*. <http://investigacionholistica.blogspot.com/2011/01/investigacion-holistica-o-comprension.html>

- Ignacio, N. G., Barona, E. G., y Nieto, L. B. (2006). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 4(1), 47-72.
- Inciarte, A., Marcano, N., y Reyes, M. E. (2006). Gestión académico-administrativa en la educación básica. *Revista Venezolana de Gerencia*, 11(34), 221-243.
- Iregui, A. M., Melo, L., y Ramos, J. (2006). La educación en Colombia: Análisis del marco normativo y de los indicadores sectoriales. *Revista de Economía del Rosario*, 9(2), 175-238.
- Izarra, D. (2006). Ética en la Formación Docente. *Laurus*, 12(21), 9-22.
- Jassan, E. E. F.-, Quinto-Pérez, A. S., Cortes-Peralta, A. B., Sánchez-Cervantes, A. A., Pérez-Charris, A. A., Contreras-Quiroz, C., Mendoza-Fadul, D., Jiménez-Herrera, D. I., Miranda-Ropain, E. R., Caballero-Chacón, F. D., Diazgranados-Corrales, M. D. C., Amaris-Villalba, N. S., y Henríquez-Henríquez, O. L. (2018). Competencia argumentativa mediante la investigación como estrategia pedagógica en educación básica. *CULTURA EDUCACIÓN Y SOCIEDAD*, 9(1), 160-170.  
<https://doi.org/10.17981/cultedusoc.9.1.2018.12>
- Jiménez-Becerra, A. (2019). Políticas de formación docente en Colombia, 1976-2018. *Revista Historia de la Educación Colombiana*, 23(23), 75-117.  
<https://doi.org/10.22267/rhec.192323.63>
- Jiménez, V. G. (2018). Resignificar la diferencial en y con prácticas de modelación. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 11(1), 139-178.

King, Y. A., y Purpura, D. J. (2021). Direct numeracy activities and early math skills: Math language as a mediator. *Early Childhood Research Quarterly*, 54, 252-259. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2020.09.012>

*La calidad: Esencia de la educación en las aulas de clase.* (s. f.). Recuperado 19 de abril de 2023, de <https://www.mineducacion.gov.co/portal/salaprensa/Comunicados/373629:La-calidad-esencia-de-la-educacion-en-las-aulas-de-clase#:~:text=La%20calidad%20educativa%20es%20la,e%20incluyente%20en%20la%20sociedad.>

*La educación transforma vidas | UNESCO.* (s. f.). Recuperado 19 de abril de 2023, de <https://www.unesco.org/es/education>

Lebrija, A., y Montenegro, R. (2020). Formación Docente en Matemática del Nivel de Primaria: Programa de Enseñanza-Aprendizaje, Comarca Ngäbe Buglé, Panamá. *REDES*, 1(12), 65-78.

León, A. (2007). ¿Qué es la educación? *Educere*, 11(39), 595-604.

Ley 115 de 1994. (s. f.). *Ley N° 115/1994. Ley General de Educación | SITEAL.* Ley general de educación. Recuperado 20 de abril de 2023, de [https://siteal.iep.unesco.org/sites/default/files/sit\\_accion\\_files/siteal\\_colombia\\_0393.pdf](https://siteal.iep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/siteal_colombia_0393.pdf)

Ley 1581 de 2012—Gestor Normativo—Función Pública. (2012). El Congreso de Colombia <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981>

- Llinares-Ciscar, S. (1998). Aprender a enseñar matemáticas en la Enseñanza Secundaria: Relación dialéctica entre el conocimiento teórico y práctico. *RIFOP : Revista interuniversitaria de formación del profesorado: continuación de la antigua Revista de Escuelas Normales*, 32, 117-127.
- López, J. M. T. (2008). Teoría de la educación: Investigación disciplinar y retos epistemológicos. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 1(1).  
<https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/MAGIS/article/view/3363>
- López-Quijano, G. (2014). La enseñanza de las matemáticas, un reto para los maestros del siglo XXI. *Praxis Pedagógica*, 14(15), 55-76.  
<https://doi.org/10.26620/uniminuto.praxis.14.15.2014.55-76>
- Mastachi-Pérez, M. del C. (2015). *Aprendizaje de las operaciones básicas en aritmética a través de la resolución de problemas* [Tesis de Maestría]. <https://cdigital.uv.mx/>
- Mejía, O., Caro, M., y Araújo, C. (2020). *Hacia un lenguaje matemático* (Sello Editorial Universidad del Atlántico).  
<https://repositorio.uniatlantico.edu.co/bitstream/handle/20.500.12834/1014/admin,+Hacia+el+lenguaje+matem%C3%A1tico+DIGITAL.pdf?sequence=2>
- Melendro, M. (2008). La globalización de la educación. *Revista Teoría de la Educación*, 1-15.
- MEN. (s. f.-a). *Decreto 1290 de Abril 16 de 2009—...:Ministerio de Educación Nacional de Colombia::...* Recuperado 20 de abril de 2023, de <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-187765.html>

- MEN. (s. f.-b). *Plan especial de educación rural hacia el desarrollo rural y la construcción de paz*. [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-385568\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-385568_recurso_1.pdf)
- MEN. (1998). *Lineamientos Curriculares en matemáticas*. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf9.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf)
- Decreto 1330 de 2019, 32 (2019). [https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-387348\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-387348_archivo_pdf.pdf)
- MEN, M. de E. N. (2022). *La formación docente en Colombia, Nota técnica*. [https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-363488\\_recurso\\_18.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-363488_recurso_18.pdf)
- Meneses, N. (2021, enero 27). Uno de cada cinco niños no tiene acceso a una educación equitativa y de calidad. *El País*. [https://elpais.com/economia/2021/01/27/actualidad/1611752901\\_547665.html](https://elpais.com/economia/2021/01/27/actualidad/1611752901_547665.html)
- Miranda, I., Gómez-Blancarte, A. L., Miranda, I., y Gómez-Blancarte, A. L. (2018). La enseñanza de las matemáticas con el enfoque de la Teoría de Comunidades de Práctica. *Educación matemática*, 30(3), 277-296. <https://doi.org/10.24844/em3003.11>
- Misas A., G., y Oviedo L., M. (2004). *La educación superior en Colombia: Análisis y estrategias para su desarrollo* (1. ed). Universidad Nacional de Colombia.
- Molina, F. R. (2021, noviembre 30). *La calidad de la educación se estanca en América Latina, según la Unesco*. *El País*. <https://elpais.com/sociedad/2021-11-30/la-calidad-de-la-educacion-se-estanca-en-america-latina-segun-la-unesco.html>

- Monagas, E. (s. f.). *Teoría y escenarios de la Educación en América Latina*.  
<https://certificaciondelaprendizaje.files.wordpress.com/2017/06/2015-tyee-al-emonagas-artc3adculo-final.pdf>
- Montero, J. M. (2011). El método de cálculo abierto basado en números (ABN) como alternativa de futuro respecto a los métodos tradicionales cerrados basados en cifras (CBC). *Bordón. Revista de Pedagogía*, 63(4), 95-110.
- Montes-Miranda, A. J. (2017). Calidad de la Educación Primaria en Colombia: Conceptualizaciones y Tendencias. *Escenarios*, 15(2), 70-81.
- Narro, J., y Moctezuma, D. (2013). *Plan de Diez Años para Desarrollar El Sistema Educativo Nacional | PDF | Desigualdad social | Discriminación y relaciones raciales*. Scribd.  
<https://es.scribd.com/doc/120642648/PLAN-DE-DIEZ-ANOS-PARA-DESARROLLAR-EL-SISTEMA-EDUCATIVO-NACIONAL>
- Nieva, J., Martínez, O. (2016). UNA NUEVA MIRADA SOBRE LA FORMACIÓN DOCENTE. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(4).  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202016000400002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000400002)
- Nieves, S. (2021). *Resignificando el aprendizaje de los signos de las operaciones básicas matemáticas, a partir de un contexto de realidad* [Trabajo de grado, Universidad de Antioquia].  
<https://es.studenta.com/content/116763460/nieves-sandra-2021-resignificando-aprendizaje-signos-operaciones-b-aisicas-matem>

- Núñez, J., González-Pienda, J., Rodríguez, M., González-Pumariega, S., Roces, C., Álvarez, L., y González, M. del C. (1998). Estrategias de aprendizaje, autoconcepto y rendimiento académico. *Psicothema*, 10(1), 97-109.
- OCDE. (2016). *Educación en Colombia, aspectos destacados*.  
<https://www.oecd.org/education/school/Educacion-en-Colombia-Aspectos-Destacados.pdf>
- OCDE. (2018). *El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA)*.  
[https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018\\_CN\\_COL\\_ESP.pdf](https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ESP.pdf)
- OCDE. (2017). *Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo Lectura, Matemáticas y Ciencias*. [https://www.mineduacion.gov.co/1780/w3-article-363424.html?\\_noredirect=1](https://www.mineduacion.gov.co/1780/w3-article-363424.html?_noredirect=1)
- ONU. (2016). *Desglosar el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 Educación 2030*.  
[https://www.buenosaires.iiep.unesco.org/sites/default/files/archivos/ODS4\\_0.pdf](https://www.buenosaires.iiep.unesco.org/sites/default/files/archivos/ODS4_0.pdf)
- Ospitaletche-Borgmann, E., & Martínez Luaces, V. (2012). La Matemática como idioma y su importancia en la enseñanza y aprendizaje del Cálculo. *Números*.
- Oviedo, L. M., Kanashiro, A. M., Bnzaquen, M., & Gorrochategui, M. (2011a). Los registros semióticos de representación en matemática. *Aula Universitaria*, 13, 29-36.  
<https://doi.org/10.14409/au.v1i13.4112>

- Oviedo, L. M., Kanashiro, A. M., Bnzaquen, M., y Gorrochategui, M. (2011b). Los registros semióticos de representación en matemática. *Aula Universitaria*, 13, 29-36.  
<https://doi.org/10.14409/au.v1i13.4112>
- Parra, K. (2014). El docente y el uso de la mediación en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Revista de Investigación*, 38(83), 155-180.
- Pavié-Nova, A. (2011). Formación docente: Hacia una definición del concepto de competencia profesional docente. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 14(1), 67-80.
- Peat, F. D. (1990). Mathematics and the Language of Nature. En R. E. Mickens, *Mathematics and Science* (pp. 154-172). WORLD SCIENTIFIC.  
[https://doi.org/10.1142/9789814503488\\_0011](https://doi.org/10.1142/9789814503488_0011)
- Peralta-Montecinos, J. (2000a). Adquisición y desarrollo del lenguaje y la comunicación: Una visión pragmática constructivista centrada en los contextos. *Límite: revista de filosofía y psicología*, 7, 54-66.
- Peralta-Montecinos, J. (2000b). Adquisición y desarrollo del lenguaje y la comunicación: Una visión pragmática constructivista centrada en los contextos. *Límite: revista de filosofía y psicología*.
- Piaget, J. (1978). *Introducción a la epistemología genética 1: El pensamiento matemático by Jean Piaget* - PDF Drive. <http://www.pdfdrive.com/introducci%C3%B3n-a-la->

epistemolog%C3%ADa-gen%C3%A9tica-1-el-pensamiento-matem%C3%A1tico-d184669500.html

Pimm, D. (1990). *El lenguaje matemático en el aula*. Ediciones Morata.

Pimm, D. (2000). *El lenguaje matemático en el aula*. Ediciones Morata.

Decreto 1278 de Junio 19 de 2002. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86102\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86102_archivo_pdf.pdf)

Puga-Peña, L. A., Rodríguez-Orozco, J. M., y Toledo Delgado, A. M. (2016a). Reflexiones sobre el lenguaje matemático y su incidencia en el aprendizaje significativo. *Sophia: Colección de Filosofía de la Educación*, 20, 197-220.

Puga-Peña, L. A., Rodríguez-Orozco, J. M., y Toledo-Delgado, A. M. (2016b). Reflexiones sobre el lenguaje matemático y su incidencia en el aprendizaje significativo / Reflections on the mathematical language and its incidence in the significant learning. *Sophía*. <https://doi.org/10.17163/soph.n20.2016.09>

Quesada-Chaves, M. J. (2018). Condiciones de la infraestructura educativa en la Región Pacífico Central: Los espacios escolares que promueven el aprendizaje en las aulas. *Revista Educación*, 293-311. <https://doi.org/10.15517/revedu.v43i1.28179>

Quishpi, D. del R., y García, M. L. (2020). Formación didáctica del docente para atender la diversidad en cuarto año de educación general básica. *UNIANDES EPISTEME*, 7(3), 406-421.

Retana, J. Á. G. (2015). El Lenguaje Ordinario: La Clave Para El Aprendizaje De Las Matemáticas Basado En Problemas. *Revista Electrónica «Actualidades Investigativas en Educación»*, 15(1), 1-24.

*Revisión de políticas nacionales de educación La educación en Colombia.* (s. f.).

Reyes, D., y Cantoral, R. (2012). *Empoderamiento docente desde una visión socioepistemológica: Estudio de los factores de cambio en las prácticas del profesor de matemáticas* [Contribución a Actas de Congreso]. <http://redcimates.org/test/>

Rico-Romero, L. (2004). Evaluación de competencias matemáticas: Proyecto PISA/OCDE 2003. *Investigación en educación matemática : Octavo Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (S.E.I.E.M.) : A Coruña, 9-11 septiembre 2004, 2004, ISBN 84-9749-120-3, págs. 89-102, 89-102.*  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1017761>

Rodríguez, C. (2017). *Guía para diseñar programas de diplomado por competencias profesionales integradas.*  
[https://sau.uas.edu.mx/pdf/Guia\\_para\\_Disenar\\_Programas\\_de\\_Diplomado\\_por\\_Competiciones\\_Profesionales\\_Integradas\\_2017.pdf](https://sau.uas.edu.mx/pdf/Guia_para_Disenar_Programas_de_Diplomado_por_Competiciones_Profesionales_Integradas_2017.pdf)

Rodríguez, E. M. R. (2013). Modelo investigativo integrador derivado de la investigación holística. *Negotium*, 9(26), 116-142.

- Rodríguez-Vite, H. (2017). Importancia de la formación de los docentes en las instituciones educativas. *Ciencia Huasteca Boletín Científico de la Escuela Superior de Huejutla*, 5(9). <https://doi.org/10.29057/esh.v5i9.2219>
- Rojas, W. J. P., y Gómez, E. C. Q. (2016). Competencias Docentes para la Construcción del Conocimiento de los Estudiantes de Educación Primaria. *Revista Cientific*, 1(1), 190-211.
- Romero H, N. A., y Moncada R, J. A. (2007). Modelo didáctico para la enseñanzade la educación ambiental en la Educación Superior Venezolana. *Revista de Pedagogía*, 28(83), 443-476.
- Romero, N., y Moncada, J. (s. f.). Modelo didáctico para la enseñanza de la educación ambiental en la Educación Superior Venezolana. 2007, 28, 443-476.
- Ronconi, L. (2018). El acceso a la educación desde una mirada igualitaria: La influencia del derecho internacional de los derechos humanos. *Anuario Mexicano de Derecho Internacional*, 191-211. <https://doi.org/10.22201/ijj.24487872e.2018.18.12100>
- Ruiz, L. F. N. (2011). El papel del lenguaje en las estrategias discursivas para fomentar la enseñanza-aprendizaje. *Cuadernos de Lingüística Hispánica*, 18, 135-152.
- Salazar-Gomez, E., y Tobon, S. (2018). Análisis documental del proceso de formación docente acorde con la sociedad del conocimiento. *Revista ESPACIOS*, 39(53). <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-17.html>

- Sanz Ponce, R., Serrano Sarmiento, Á., y González Bertolín, A. (2020). PISA: El precio pedagógico de una evaluación internacional. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 22(1), 1. <https://doi.org/10.24320/redie.2020.22.e22.2673>
- Sastre, P., y D'Andrea, R. (2016). LA RELEVANCIA DE CONOCER EL LENGUAJE MATEMÁTICO. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. <http://funes.uniandes.edu.co/11689/1/Sastre2016La.pdf>
- Serrano Gómez, W. (2005). ¿Qué constituye a los lenguajes natural y matemático? *SAPIENS*, 6(1), 47-60.
- Serrano, W. (2002). El discurso matemático en el aula: Un análisis desde la observación del curso sistemas numéricos. *Sapiens: Revista Universitaria de Investigación*, 3, 81-104.
- Solares Pineda, D. V., Solares, A., y Padilla, E. (2016). La enseñanza de las matemáticas más allá de los salones de clase. Análisis de actividades laborales urbanas y rurales. *Educación matemática*, 28(1), 69-98.
- Testa, Y., y Cantoral, R. (2006). *Procesos de resignificación del valor numérico de la función derivada segunda: Un estudio en el sistema escolar Uruguayo*. <http://funes.uniandes.edu.co/5727/1/CantoralProcesosAlme2006.pdf>
- Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación* (Cuarta edición). [https://www.researchgate.net/profile/Sergio\\_Tobon4/publication/319310793\\_Formacion\\_integral\\_y\\_competencias\\_Pensamiento\\_complejo\\_curriculo\\_didactica\\_y\\_evaluacion/link](https://www.researchgate.net/profile/Sergio_Tobon4/publication/319310793_Formacion_integral_y_competencias_Pensamiento_complejo_curriculo_didactica_y_evaluacion/link)

s/59a2edd9a6fdcc1a315f565d/Formacion-integral-y-competencias-Pensamiento-complejo-curriculo-didactica-y-evaluacion.pdf

Torres-Rivera, A. D., Badillo-Gaona, M., Valentin-Kajatt, N. O., y Ramírez-Martínez, E. T. (2014). Las competencias docentes: El desafío de la educación superior. *Innovación educativa (México, DF)*, 14(66), 129-145.

Tuapanta-Dacto, J. V. (2017). *Alfa de Cronbach para validar un cuestionario de uso de TIC en Docentes Universitarios*.  
[http://lareferencia.info/vufind/Record/EC\\_e84ac5829fd443295e94e60cdeb1a2a0](http://lareferencia.info/vufind/Record/EC_e84ac5829fd443295e94e60cdeb1a2a0)

UNESCO publica estudio sobre la relación entre la infraestructura escolar y la calidad del aprendizaje / Noticias ONU. (2017, marzo 9).  
<https://news.un.org/es/story/2017/03/1375091>

Uptc. (2020). *Información Institucional*.  
[http://www.uptc.edu.co/universidad/acerca\\_de/inf\\_institucional/](http://www.uptc.edu.co/universidad/acerca_de/inf_institucional/)

Urpí, C. (1969). Teoría de la Educación. Un análisis epistemológico. *Perfiles Educativos*, 32(127).  
<https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2010.127.18902>

Vaillant-Alcalde, D. E., y Rodríguez Zidán, E. (2018). Perspectivas de UNESCO y la OEI sobre la calidad de la educación. *Calidad de la Educación en Iberoamérica: Discursos, políticas y prácticas*, 2018, ISBN 978-84-9148-720-3, págs. 136-154, 136-154.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6519738>

- Vaillant, D., y Manso-Ayuso, J. (2012). *Tendencias en la formación inicial docente*.  
<https://repositorio.uam.es/handle/10486/660606>
- Vargas, M., y Valdivieso, M. (2021). *Conocimiento didáctico del contenido sobre inferencia estadística y la prevalencia de dificultades en su enseñanza* [Trabajo de grado].  
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Vasco, C. (1990). El aprendizaje de las matemáticas elementales como proceso condicionado por la cultura. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 2(6), 5-26.  
<https://doi.org/10.1080/02147033.1990.10820930>
- Vezub, lea. (2019). *Las políticas de formación docente continua en América Latina, mapeo exploratorio en 13 países*.  
<https://www.buenosaires.iiep.unesco.org/sites/default/files/archivos/An%C3%A1lisis%20comparativo.%20Lea%20Vezub.pdf>.
- Vezub, L. F. (2007). La formación y el desarrollo profesional docente frente a los nuevos desafíos de la escolaridad. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 11(1), 23-23.
- Zambrano, H. R. (2007). El paradigma de las competencias hacia la educación superior. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, XV(1), 145-165.
- Zamora-Guzmán, L. F., y Mendoza-Báez, A. P. (2019). La formación de educadores para el trabajo rural: El reto planteado por la escuela rural multigrado en Colombia. *Nodos y Nudos*, 6(45).  
<https://doi.org/10.17227/nyn.vol6.num45-8326>

Zamorano, R., Gibbs, H., Moro, L., & Viau, J. (2006). Formación de profesores: Estrategias de modelado didáctico en la enseñanza de las ciencias experimentales. *The EMBO journal*, *1*(4), 1-12.

## Anexos

REDI-LUNMECIT

*Anexo 1: Cuestionario formación didáctica del docente*

**Universidad Metropolitana de Educación Ciencia y Tecnología**  
**Doctorado en ciencias de la educación con énfasis en investigación, formulación y**  
**evaluación de proyectos**

**Elaborado por: Martha Leonor Saiz Sáenz (2022)**  
**Adaptado de la Doctora: Arley Denisse Vega Ochoa (2019)**

Con el ánimo de explorar en **la formación didáctica del docente de matemáticas**, se solicita de su colaboración y aporte en el presente trabajo investigativo, las preguntas no persiguen ningún fin evaluativo, por tanto, pido el favor que sean respondidas con la mayor sinceridad.

yo \_\_\_\_\_ manifiesto que me han brindado toda la información necesaria, de forma confidencial, clara, comprensible y satisfactoria sobre el objetivo de la investigación, además en pleno uso de mis facultades declaro que mi participación es voluntaria y conozco que los datos obtenidos serán protegidos teniendo en cuenta la ley 1581 de 2012. En consecuencia, autorizo, para que los datos recolectados sean utilizados y analizados por los investigadores para fines del trabajo de investigación y posibles publicaciones científicas.

Indicaciones: Apreciado docente por favor leer con detenimiento cada una de las preguntas y contestarlas en su totalidad, es muy importante no dejar espacios en blanco.

Sexo biológico: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Nivel educativo en el que se desempeña: \_\_\_\_\_ Institución Educativa: \_\_\_\_\_ Título de pregrado: \_\_\_\_\_ Título máximo de posgrado: \_\_\_\_\_

Durante cuantos años ha ejercido su profesión como docente en el área de matemáticas:

- a. Menos de cinco años
- b. Entre 5 y 10 años
- c. Entre 10 y 15 años
- d. Más de 15 años

Al orientar las clases especialmente de matemáticas utiliza recursos didácticos:

- a. Pocas veces
- b. Algunas veces
- c. Siempre

¿Cuándo desarrolla una clase de matemáticas usted tiene en cuenta?

- a) Planificación, Mediación y Evaluación
- b) Planificación, Habilidades y Competencias
- c) Recursos didácticos, Competencias y habilidades

1. Con base en la siguiente información y de acuerdo a los conocimientos adquiridos durante su formación como docente, seleccione la definición que se presenta en la columna B para los aspectos de la columna A por medio de una línea.

Columna A	Columna B
1.1 Teorías	a) Conjunto de elementos que contribuyen a alcanzar los objetivos de enseñanza y al aprendizaje.
1.2 Objetivos de enseñanza	b) Métodos o recursos que son utilizados para lograr la comprensión de los contenidos desarrollados.
1.3 Contenidos de enseñanza	c) Juicios valorativos que se proponen para poder evaluar un contenido.
1.4 Plan de curso	d) Ciencia que aporta elementos que contribuyen a entender, comprender y analizar la educación.
1.5 Recursos didácticos	e) Elementos dispuestos para los estudiantes proporcionados por sus docentes en el desarrollo de las actividades académicas.
1.6 Actividades didácticas	f) Acciones realizadas por el docente para que los estudiantes logren un aprendizaje significativo.
1.7 Técnicas de aprendizaje	g) Resultado de aprendizaje esperado en el estudiante como parte del proceso formativo desarrollado por el docente.
1.8 Explicación de contenidos	h) Proceso formativo desarrollado por el docente para poder emitir un juicio de valor, respecto a los conocimientos que adquieren los estudiantes.
1.9 Criterios de evaluación	i) Herramientas utilizadas por los docentes en la planificación y organización de actividades para perseguir los objetivos de aprendizaje.
1.10 Selección de instrumentos	j) Recursos didácticos propuestos para el desarrollo de un tema específico.
1.11 Valoración de los aprendizajes	k) Elección adecuada de los medios educativos encargados de los procesos de enseñanza y aprendizaje del estudiante.
1.12 Aplicación de correctivos	l) Procesos didácticos del docente que utiliza para poder conocer cierta temática.

2. A continuación, se presenta una serie de afirmaciones que responden a competencias que ha adquirido el docente, después de cada afirmación se muestran varias alternativas de respuestas de las cuales solo una es la correcta. Marque con una x la que usted considere correcta.

2.1 Las teorías conductistas se caracterizan por plantear el aprendizaje como producto:

- a. Del estímulo respuesta.
- b. De la construcción del conocimiento.
- c. De la memorización.
- d. De guiar el aprendizaje.

2.2 El plan de curso de curso se caracteriza porque

- a. Busca comprender un comportamiento.
- b. Ayuda a organizar el currículo.
- c. Es una herramienta de planificación de actividades y contenidos.
- d. Contribuye a la formación docente.

2.3 Según sus conocimientos una actividad didáctica hace referencia a un conjunto de:

- a. Actividades para alcanzar los objetivos de aprendizaje.
- b. De objetivos que guían el aprendizaje de los estudiantes.
- c. De recursos para orientar la actividad académica del estudiante.
- d. De ejercicios para resolver inquietudes.

2.4 Cual de los siguientes es un recurso didáctico:

- a. Láminas, carteleras, marcadores.
- b. Experimentos, ejercicios, análisis.
- c. Teoría, cálculos, pruebas.
- d. Objetivo, actividades, cuestionarios.

2.5 Indique de los siguientes enunciados cual es un contenido matemático

- a. Formulación, tratamiento y resolución de problemas.
- b. Interpretar datos simbólicos y numéricos.
- c. Actividades lúdicas, trabajo de grupo, trabajo individual.
- d. Pruebas escritas, Explicación de ejercicios, consultas.

3. A continuación, se presenta una serie de afirmaciones que responden a competencias que ha adquirido el docente. Después de cada afirmación se mostrarán varias alternativas de respuestas de las cuales varias son correctas. Marque con una x las que usted considere correctas.

3.1 Un objetivo educativo es caracterizado por:

- a. Verbo en infinitivo.
- b. Una conducta observable.
- c. Una competencia argumentativa.
- d. Parte de la actividad académica.

3.2 Son un ejemplo de recursos didácticos:

- a. Pruebas escritas, pruebas y orales, rúbrica.
- b. Trabajo cooperativo, resolución de ejercicios, exposiciones.
- c. Plastilina, fichas bibliográficas, presentaciones y aplicaciones digitales.
- d. Tangram, simuladores, reglas de Cuisenaire.

3.3 Son actividades didácticas en la enseñanza de las matemáticas:

- a. Utilizar la tecnología como mediación en la enseñanza de áreas y perímetros en figuras planas.
- b. Aplicar un cuestionario de conocimiento cada clase.
- c. Utilizar el tangram para la enseñanza de figuras geométricas.
- d. Desarrollar ejercicios matemáticos de forma individual.

3.4 Son técnicas didácticas:

- a. La gamificación.
- b. Pruebas orales.
- c. El autoaprendizaje.
- d. Observación.

3.5 Son criterios de evaluación:

- a. Realiza el procedimientos adecuado en una operación matemática.
- b. Resultado de la operación es el correcto.
- c. Rúbrica de evaluación.
- d. Cuestionario.
- e. Cumplimiento en la entrega, participación en la clase, respeto a la opinión de sus compañeros.

3.6 Son instrumentos de evaluación:

- a. Estudio de caso.
- b. Prueba escrita u oral.
- c. Rúbrica.
- d. Escala de estimaciones.
- e. Guía de observación.
- f. Entrevista.

3.7 Los instrumentos de evaluación se caracterizan por ser:

- a. La forma para calificar la conducta del estudiante.
- b. El medio para verificar cualitativamente o cuantitativamente el aprendizaje de los estudiante.
- c. Un proceso que busca fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- d. Un acto para valorar los logros o dificultades del proceso de enseñanza.

3.8 Con relación a los siguientes enunciados cuales serían los pasos para elaborar un plan de curso:

- a. El contenido a desarrollar.
- b. Criterios de evaluación.
- c. Los recursos instruccionales.
- d. Las necesidades del alumno y del contexto.
- e. Las técnicas didácticas.
- f. Los problemas de aprendizaje.
- g. Las técnicas de evaluación.
- h. Objetivos de aprendizaje.
- i. Competencias que el estudiante debe alcanzar.
- j. Actividades didácticas.
- k. Técnicas de evaluación.

3.9 De los siguientes enunciados cuales corresponden a una actividad didáctica:

- a. La presentación del contenido a estudiar.
- b. La formación de equipos de trabajo.
- c. La resolución de problemas y ejercicios.
- d. La lectura sobre el tema.
- e. Los juegos.

3.10. Para decidir las técnicas e instrumentos de evaluación, el docente debe tomar en cuenta que la evaluación sea coherente con:

- a. Los objetivos de aprendizaje.
- b. Los contenidos.
- c. Las necesidades del estudiante.
- d. El diseño curricular.
- e. El método de enseñanza utilizado.
- f. Las técnicas e instrumentos a utilizar.
- g. Las necesidades del entorno.

3.11 Al momento de evaluar el docente debe analizar:

- a. Dominio temático.
- b. Capacidad de análisis.
- c. Creatividad.
- d. Proceso de memorización.
- e. Habilidad psicomotora.
- f. Habilidad de comunicación.
- g. Cuidado personal.

4. En la columna A se presentan los criterios de clasificación de las técnicas didácticas. Une con una línea las técnicas didácticas que se presentan en la columna B de acuerdo a su correspondencia con el criterio de clasificación expuestos en la columna A

Columna A (criterio de clasificación)	Columna B (Técnicas didácticas)
A. En función del objetivo a alcanzar.	1. De presentación. 2. De reflexión.



Columna A. Técnicas de evaluación	Columna B. Instrumentos de evaluación
1. Observación. 2. Pruebas. 3. Entrevista.	A. Diario de campo. B. Registros de clase. C. Matriz de valoración. D. Rúbrica. E. Examen. F. Cuestionario. G. Lista de cotejo.

7. En la columna A encontrara varios enunciados que corresponden a objetivos de enseñanza, por favor relacione por medio de una línea estos enunciados con el tipo de contenido propuesto en la columna B.

Columna A (objetivos)	Columna B (Tipo de contenido)
1. Valorar la importancia de solucionar problemas matemáticos en la vida diaria. 2. Comprender el proceso para solucionar problemas matemáticos en la vida diaria. 3. Aplicar el proceso para solucionar problemas matemáticos en la vida diaria.	a. Contenidos actitudinales. b. Contenidos procedimentales c. Competencia conceptuales.

8. De acuerdo con las actividades didácticas propuestas en la columna A, identifique la técnica de didáctica más adecuada según las presentadas en la columna B, por medio de una línea.

Columna A (objetivos)	Columna B (Técnica didáctica)
a. Formular algunas características de la adición y la sustracción que permitan mostrar que una es la operación opuesta a la otra. b. Desarrollar las diferentes definiciones de adición y sustracción para mostrar que una es la operación opuesta a la otra c. Valorar la importancia que tiene la adición y la sustracción en la solución de problemas de la vida cotidiana.	1. De presentación. 2. De reflexión. 3. De animación. 4. De conocimiento. 5. De integración de grupo. 6. Metafóricas. 7. De formación de equipo. 8. De visualización. 8. De organización. 9. Experienciales. 10. De liderazgo.

<p>a. Formular algunas características de la adición y la sustracción que permitan mostrar que una es la operación opuesta a la otra.</p> <p>b. Desarrollar las diferentes definiciones de adición y sustracción para mostrar que una es la operación opuesta a la otra</p> <p>c. Valorar la importancia que tiene la adición y la sustracción en la solución de problemas de la vida cotidiana.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. De presentación.</li> <li>2. De reflexión.</li> <li>3. De animación.</li> <li>4. De conocimiento.</li> <li>5. De integración de grupo.</li> <li>6. Metafóricas.</li> <li>7. De formación de equipo.</li> <li>8. De visualización.</li> <li>8. De organización.</li> <li>9. Experienciales.</li> <li>10. De liderazgo.</li> <li>11. De diálogo.</li> <li>12. De asimilación de contenido.</li> <li>13. De análisis.</li> <li>14. De comunicación y de evaluación.</li> <li>15. Fantasía (imaginación).</li> </ol>
--	--

9. A continuación, se presenta el siguiente contenido de enseñanza:

“Un número es una idea que expresa una cantidad, ya sea por medio de una palabra o de un símbolo y recibe el nombre de numeral.

A lo largo de la historia, cada civilización adoptó un sistema de numeración propio. En la actualidad aún se usa el de numeración romana, que se desarrolló en la antigua Roma y se utilizó en todo su imperio. Es un sistema de numeración no posicional en el que se usan letras mayúsculas como símbolos para representar cantidades: I uno, V cinco, X diez, L cincuenta, C cien, D quinientos, M mil, entre otros.

Actualmente, el sistema universalmente aceptado (excepto algunas culturas) es el Sistema de Numeración Decimal en el que las cantidades se representan utilizando como base el número diez 10, por lo que se compone de las cifras cero (0), uno (1), dos (2), tres (3), cuatro (4), cinco (5), seis (6), siete (7), ocho (8) y nueve (9). Este conjunto de símbolos se denomina números árabes. Los números se agrupan en conjuntos o estructuras diversas cada una relacionada con la otra y es más completa y con mayores posibilidades en sus operaciones” Egoavil, (2014, p.16)<sup>1</sup>

9.1 Indique cuál de los siguientes contenidos matemáticos pueden ser aplicados teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente:

a. Conjuntos numéricos.

<sup>1</sup> Egoavil Vera, J. (2014). Fundamentos de matemática: Introducción al nivel universitario. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). <https://biblio.uptc.edu.co:2540/a/45593>

- a. Conjuntos numéricos.
- b. Características de los números racionales e irracionales.
- c. Razones y proporciones.
- d. Expresiones algebraicas.
- e. La recta numérica.
- f. Sistemas de ecuaciones.

9.2 Escriba tres objetivos o competencias de enseñanza para estos contenidos de acuerdo con sus características.

1. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

---



---



---

9.3 Desarrolle un plan de curso de acuerdo a los objetivos de enseñanza propuesto en el punto anterior.

Objetivos	Contenidos (a)	Técnicas didáctica (b)	Actividades (c)	Recursos instruccional (d)

9.4 Aplique los criterios que el docente debe tener en cuenta para evaluar el contenido planteado y sugiera algunos.

---



---



---



---

9.5 Usted como docente desea evaluar los conocimientos que han adquirido los estudiantes, de las siguientes opciones cuales técnicas de evaluación emplearía.

- a. Las pruebas escritas.
- b. La lista de cotejo.
- c. La rúbrica.
- d. La entrevista.
- e. La escala de estimación.
- f. La observación
- g. La guía de observación

10. A continuación, se presentan varios objetivos de enseñanza en la columna 1, por favor relacione cada uno de ellos con alguna de las actividades de enseñanza mencionadas en la columna 2, indicando el número de ítem en la línea propuesta.

1. Objetivo de enseñanza	2. Actividad de enseñanza
<p>1. Explicar la forma de ordenación de números reales de menor a mayor o de mayor a menor a fin de que el estudiante logre la identificación de los números en la recta numérica. _____</p> <p>2. Entender los enunciados de situaciones problemáticas a fin de proponer estrategias para su solución. _____</p> <p>3. Describir la posición de objetos o personas con relación a sí mismo y a otros objetos o personas usando el lenguaje común (derecha o izquierda). _____</p> <p>4. Comprobar la solución de situaciones problema propuestos a fin de que el estudiante logre comprender problemas de la vida cotidiana. _____</p> <p>5. Realizar la transición del lenguaje aritmético al algebraico en situaciones presentadas a fin de que el estudiante relacione el lenguaje simbólico con el abstracto. _____</p> <p>6. Recolectar, ordenar y clasificar datos suministrados para luego presentar conclusiones a fin de que el estudiante realice análisis de datos cualitativos o cuantitativos. _____</p>	<p>1. Recolección y análisis de datos.</p> <p>2. Presentación de ejercicios relacionados con la temática.</p> <p>3. Presentación de heurísticas.</p> <p>4. Formulación de preguntas.</p> <p>5. Análisis de una situación presentada.</p> <p>6. Hacer comparaciones.</p> <p>7. Ejercicios prácticos.</p> <p>8. Exposición de modelos y teorías.</p> <p>9. Construcción de gráficos.</p>

11. Un docente de matemáticas debe evaluar el contenido de aprendizaje referente a: Resolver ecuaciones de primer grado, en la evaluación cuál técnica debe utilizar:

- a. Técnica de las pruebas.
- b. Técnica de la observación.
- c. Técnica de la entrevista.
- d. Técnica de lista de cotejo.

12. Para desarrollar un problema planteado en la clase de matemáticas el docente indica a sus estudiantes que existen cuatro pasos planteadas por George Pólya (1965) para la solución del mismo, los cuales son: Comprender el problema, Concebir el plan, Ejecutar el plan y examinar la solución obtenida, además el (la) maestro(o) les muestra un ejemplo. Sin embargo, los resultados arrojados en un examen escrito no fueron favorables.

Dada la preocupación una medida de corrección en este proceso sería:

- a) Cambiar la planeación para hablar de la temática planteada.
- b) Realizar un taller escrito con varios ejercicios en donde se involucre la metodología aplicada.
- c) Volver a realizar la clase y repetir el examen.
- d) Continuar con la temática.

13. El docente de matemáticas propone como objetivo de aprendizaje: Identificar relaciones de proporcionalidad directa a partir del análisis de una tabla de valores. Con relación a este objetivo indique cuál sería el instrumento de evaluación apropiado para valorar el aprendizaje de sus estudiantes.

- a) La entrevista.
- b) Estudio de caso.
- c) Formulación de preguntas.
- d) Cuestionario de conocimiento.

14. Si en la clase de matemáticas el o la docente quiere que sus estudiantes comprendan el concepto del objeto matemático Ecuación lineal, este debe elaborar recursos didácticos como:

- a) Videos.
- b) Calculadoras.
- c) Lectura de artículos.
- d) Simuladores.
- e) Software matemático.
- f) Explicaciones magistrales.

15. ¿Qué instrumentos de evaluación el docente puede utilizar para la valoración del aprendizaje?

- a) Mapas.
- b) Rubricas.
- c) Cuestionario.
- d) Entrevista.
- e) Lista de cotejo.

16. Formule los elementos que debe tener una guía de plan de curso

---

---

---

17. Son pasos necesarios para formular un contenido en matemáticas

- a. Objetivos de aprendizaje.
- b. Recursos.
- c. Evaluaciones.
- d. Organización de grupos.
- e. Desarrollo de la temática.
- f. Ejemplos.
- g. Criterios de evaluación.

18.A continuación, se plantea una lectura sobre la teoría de aprendizaje conductista.

“Desde el punto de vista educativo el conductismo establece que el aprendizaje es un cambio en la forma de comportamiento en función de los cambios del entorno y el aprendizaje es el resultado de la asociación de estímulos y respuestas (Sobre el conductismo). El conductismo ve al alumno como un sujeto cuyo desempeño y aprendizaje escolar pueden ser arreglados o rearreglados desde el exterior (la situación instruccional, los métodos, los contenidos, etc.), basta con programar adecuadamente los insumos educativos, para que se logre el aprendizaje de conductas académicas deseables. El alumno conductista es visto como “tabula rasa” que recibe información del maestro, cumple órdenes y obedece, requiere constante aprobación, depende del profesor, es un ente pasivo en el proceso de enseñanza- aprendizaje, realiza tareas en las cuales el comportamiento pueda ser observado, medido, evaluado directamente.

El conductismo pretende que el alumno responda a los estímulos ambientales y que se convierta en un ser auto disciplinado. El trabajo del profesor consiste en desarrollar una adecuada serie de arreglos de contingencia de reforzamiento y control de estímulos para enseñar. El conductismo es uno de los paradigmas que se ha mantenido durante más años y de mayor tradición, sin embargo, no encaja totalmente en los nuevos paradigmas educativos, ha sido constantemente criticado, entre otras cosas porque percibe al aprendizaje como algo mecánico, deshumanizado y reduccionista, a pesar de eso, aún tiene gran vigencia en nuestra cultura dejando a nuestro arbitrio una amplia gama de prácticas que todavía se utilizan en muchos sistemas escolares. Dentro del sistema conductista la retroalimentación privilegia el producto y frecuentemente se centra en los comportamientos aprendidos. La evaluación es cuantitativa, se mide el producto final y este debe coincidir con la respuesta esperada”.<sup>1</sup>

18.1 ¿Cuáles son las limitaciones de aplicar la teoría conductista para el proceso de enseñanza del docente?

- a. El modelo se centra solo en la conducta del estudiante.
- b. El modelo controla al estudiante.
- c. El modelo permite que el docente guíe al estudiante.
- d. El modelo trabaja con premios y castigo.
- e. El modelo da cuenta de las emociones del estudiante.

---

1

Tomado

de

<https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/88d9d6779a5aab4815e05f82a90a4c7d.pdf>

- f. En el modelo el docente es el protagonista.

18.2 ¿Qué tipo de recursos didácticos se aplicaría en la teoría conductista?

- a. Material para trabajo grupal.
- b. Material con cuestionarios.
- c. Textos para discusión de contenido.
- d. Material con ejercicios de aplicación.
- e. Material de actividades para el hogar.
- f. Material para copiar.

18.3 Formule algunos criterios de evaluación que se pueden tener en cuenta para la teoría conductista.

---

---

---

---

18.4 Al momento de formular un recurso instruccional, este debe caracterizarse por:

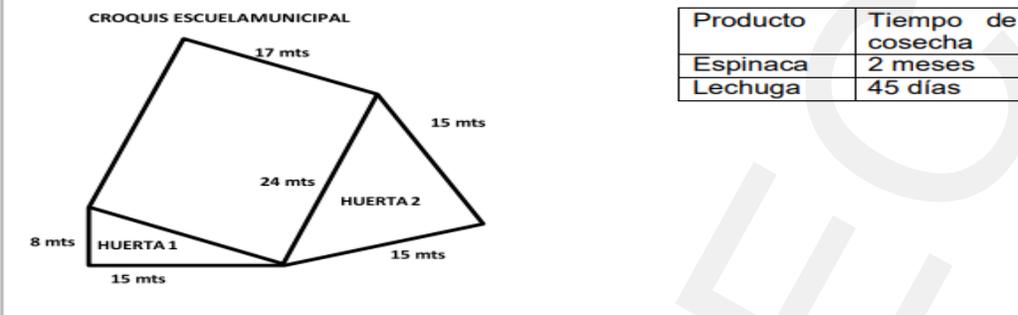
- a. Ser claro.
- b. Ser explícito.
- c. Ser aplicable.
- d. Ser novedoso.
- e. Ser útil.
- f. Abarcar de forma completa los contenidos.
- g. Ser creativo.

19. A partir de la siguiente información, responda las preguntas que se presentan en seguida.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> tomado y adaptado del concurso docente en zonas afectadas.

En el presupuesto municipal, se ha incluido la construcción de la nueva escuela en la que se ha propuesto sembrar lechuga en la huerta uno (1) y espinaca en la huerta dos (2), distribuyendo el área disponible como se muestra en la siguiente figura:



19.1 Según lo expuesto, ¿qué contenidos pueden ser desarrollados?

- Comprensión de las medidas de longitud.
- Análisis de figuras y cuerpos geométricos.
- Manejo y análisis de medidas de longitud, peso y volumen.
- Diferencia entre las medidas de áreas y de perímetro.

19.2 Teniendo en cuenta la situación presentada, indique ¿cuál de los siguientes objetivos de aprendizaje se debe desarrollar en el aula de clase?

- Explicar las características de las figuras planas teniendo en cuenta sus lados, ángulos, medidas de área y perímetro mediante la presentación de un mapa mental.
- Comprende la relación entre polígonos regulares e irregulares.
- Busca las diferencias entre área y perímetro.
- Resuelve las operaciones propuestas.

19.3 Si se desea conocer el perímetro de la huerta 2 ¿Qué competencia debe conocerse?

- Argumentativa.
- Actitudinal.
- Conceptual.
- Evaluación.

19.4 Muestre el proceso para obtener el área de la huerta 2 y señale que tipo de competencia debe adquirir el docente:

---



---



---

19.5 ¿Cuál teoría educativa es la adecuada para el contenido de aprendizaje planteado?

---

---

- 19.3 Usted como docente pide a sus estudiantes como tarea, que encuentren el área de la figura presentada, sin embargo, al realizar la revisión solamente uno de los estudiante cumple con lo asignado, al respecto, que medida de corrección usted formularia para que la temática pueda ser comprendida:

---

---

---

---

**Como docente de matemáticas debo poseer las siguientes características, marque con una x según sus criterios: TD (totalmente de acuerdo) MD (Medianamente de acuerdo), TDE (Total desacuerdo)**

REDU-UNIVERSITY

No.	Ítem	TD	MD	TDE
20	Me comprometería a trabajar teorías educativas en las clases de matemáticas.			
21	Estaría dispuesto a realizar los planes de aula de mis clases de matemáticas.			
22	Me agradaría diseñar recursos didácticos que faciliten el aprendizaje de mi estudiante de matemáticas.			
23	Me responsabilizaría en explicar a mis estudiantes de matemáticas los contenidos temáticos.			
24	Me comprometería a cumplir con los objetivos educativos propuestos en la clase de matemáticas.			
25	Estaría dispuesto a desarrollar los contenidos propuestos en la malla curricular de matemáticas.			
26	Me agrada valorar el aprendizaje de los estudiantes.			
27	Me comprometería a utilizar las técnicas de evaluación acordes con temáticas y objetivos propuestos en la clase de matemáticas.			
28	Estaría dispuesto a utilizar criterios para evaluar el aprendizaje de mi estudiante de matemáticas.			
29	Me comprometería a mostrar los contenidos a desarrollar en matemáticas.			
30	Estaría dispuesto a seleccionar objetivos educativos para las clases de matemáticas.			
31	Me agradaría desarrollar los contenidos de matemáticas.			
32	Me responsabilizaría proponer instrumentos de evaluación a mis estudiantes de matemáticas.			
33	Me comprometería a valorar el aprendizaje de mis estudiantes en la clase de matemáticas.			
34	Estaría dispuesto a explicar contenidos educativos propuestos en la clase de matemáticas.			
35	Me agradaría proponer actividades didácticas en la clase de matemáticas.			
36	Me responsabilizaría de planear las clases en función del aprendizaje significativo			
37	Me Agradaría seleccionar instrumentos de evaluación acordes a las temáticas propuestas en la clase de matemáticas.			
38	Me comprometería a explicar contenidos propuestos en la clase de matemáticas.			
39	Me responsabilizaría del diseño de recursos didácticos para mi estudiante de matemáticas.			
40	Me agradaría aplicar técnicas de aprendizaje.			
41	Me comprometería a aplicar instrumentos para evaluar mis clases de matemáticas.			
42	Me responsabilizaría a realizar correctivos a fin de mejorar aprendizaje de mis estudiantes de matemática			
43	Estaría dispuesto a seleccionar actividades de didácticas de aprendizaje.			
44	Me agradaría aplicar correctivos para mejorar el aprendizaje de mis estudiantes.			

37	Me Agradaría seleccionar instrumentos de evaluación acordes a las temáticas propuestas en la clase de matemáticas.			
38	Me comprometería a explicar contenidos propuestos en la clase de matemáticas.			
39	Me responsabilizaría del diseño de recursos didácticos para mi estudiante de matemáticas.			
40	Me agradaría aplicar técnicas de aprendizaje.			
41	Me comprometería a aplicar instrumentos para evaluar mis clases de matemáticas.			
42	Me responsabilizaría a realizar correctivos a fin de mejorar aprendizaje de mis estudiantes de matemática			
43	Estaría dispuesto a seleccionar actividades de didácticas de aprendizaje.			
44	Me agradaría aplicar correctivos para mejorar el aprendizaje de mis estudiantes.			
45	Me responsabilizaría de explicar contenidos acordes a la matemática.			

**Muchas gracias por su colaboración.**

*Anexo 2: Formato Kit de validación*

Tunja 1 de noviembre de 2022

Magister:  
XXXXXXXXXX

**Ref.: Validación de instrumento formación didáctica del docente de matemáticas.**

Respetada Doctora,

El instrumento que se presenta a continuación hace parte de una investigación que se lleva a cabo con el fin de analizar la **formación didáctica del docente de matemáticas**. El instrumento que se presenta es el cuestionario que se aplicará al grupo de docentes que forman parte de este estudio.

La formación didáctica del docente ha sido definida como las Competencias que el docente de matemática tiene en su proceso de enseñanza para poder guiar el aprendizaje de los estudiantes, por medio de aspectos conceptuales (saber), procedimentales (saber hacer) y actitudinales (saber ser).

De igual manera, se ha considerado que estas competencias se dividen en tres dimensiones, las competencias conceptuales, las competencias procedimentales y las competencias actitudinales y además se definen de la siguiente manera:

**Competencias conceptuales:** Conjunto de conocimientos que ha adquirido el docente en su proceso de formación didáctica para definir, caracterizar, enumerar, analizar y relacionar información, que permite entender ciertas temáticas propias del saber.

**Competencias procedimentales:** Son aquellos conocimiento que el docente adquiere en su proceso de formación didáctica acerca del saber hacer para aplicar, desarrollar, resolver y formular estrategias para desarrollar y encontrar soluciones a situaciones presentadas en un determinado contexto.

**Competencias actitudinales:** Se refiere a las destrezas adquiridas por el docente en su proceso de formación didáctica para comprender las actitudes del ser, desde el compromiso, la disposición, el agrado y la responsabilidad para afrontar determinadas situaciones presentadas por los estudiantes.

Para realizar el proceso de validación, es importante que usted lea detenidamente cada pregunta y luego coloque una equis (**x**) en la casilla correspondiente a la dimensiones propuestas. De igual manera, al finalizar las preguntas se encuentra una casilla de observaciones, para que, por favor, indique las sugerencias que usted considere en la mejora de este instrumento.

A continuación, se presentan las preguntas con diversas alternativas de respuesta, en donde debe indicar a que competencia corresponde, teniendo en cuenta la abreviación,

CC-competencia conceptual

CP- competencia procedimental

CA-competencia actitudinal.

Gracias por su colaboración.

Cordialmente:



Martha Leonor Saiz Sáenz

Estudiante Doctorado en Ciencias de la Educación con énfasis en Investigación,  
Formulación y Evaluación de proyectos.

Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología

UMECIT- Panamá

*Anexo 3: Formato evaluación instrumento.*

REDI-LUNMECIT

### Constancia de validación

Yo, \_\_\_\_\_ identificado con CC. \_\_\_\_\_ de profesión \_\_\_\_\_ y ejerciendo actualmente como \_\_\_\_\_ en la institución \_\_\_\_\_, hago constar que he revisado, con fines de validación, el instrumento Cuestionario de formación didáctica del docente de matemáticas diseñado por la investigadora Martha Leonor Saiz Sáenz a partir del instrumento construido por la investigadora Arley Denisse Vega Ochoa, y luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	Deficiente	Aceptable	Excelente
Congruencia ítem-dimensión			
Amplitud de contenidos			
Redacción de los ítems			
Precisión de los ítems			
Ortografía			
Presentación			

En la ciudad de \_\_\_\_\_, a los \_\_\_\_\_ días del mes \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Firma del experto validador

*Anexo 4: Validación expertos*

REDI-LUMECIT

Nº	Indicador	validador 1: Juan Carlos	validador 2: Alba Soraida	Validador 3: Margoth Adriana	Investigador	Resultado
1	1,1	CC	CC	CC	CC	1
2	1,2	CC	CC	CC	CC	1
3	1,3	CC	CC	CC	CC	1
4	1,4	CC	CC	CC	CC	1
5	1,5	CC	CC	CC	CC	1
6	1,6	CC	CC	CC	CC	1
7	1,7	CC	CC	CC	CC	1
8	1,8	CC	CC	CC	CC	1
9	1,9	CC	CC	CC	CC	1
10	1,10	CC	CC	CC	CC	1
11	1,11	CC	CC	CC	CC	1
12	1,12	CC	CC	CC	CC	1
13	2,1	CC	CC	CC	CC	1
14	2,2	CC	CC	CC	CC	1
15	2,3	CC	CC	CC	CC	1
16	2,4	CC	CC	CC	CC	0
17	2,5	CC	CC	CC	CC	1
18	3,1	CC	CC	CC	CC	1
19	3,2	CC	CC	CC	CC	1
20	3,3	CC	CC	CC	CC	0
21	3,4	CC	CC	CC	CC	0
22	3,5	CC	CC	CC	CC	0
23	3,6	CC	CC	CC	CC	1
24	3,7	CC	CC	CC	CC	1
25	3,8	CC	CC	CC	CC	0
26	3,9	CC	CC	CC	CC	1
27	3,10	CC	CC	CC	CC	0
28	3,11	CC	CC	CC	CC	1
29	4a	CC	CC	CC	CC	1
30	4b	CC	CC	CC	CC	1
31	5,1	CC	CC	CC	CC	1
32	5,2	CC	CC	CC	CC	1
33	5,3	CC	CC	CC	CC	1
34	6,1	CC	CC	CC	CC	1
35	6,2	CC	CC	CC	CC	1
36	6,3	CC	CC	CC	CC	1
37	7,1	CC	CC	CC	CC	1
38	7,2	CC	CC	CC	CC	1
39	7,3	CC	CC	CC	CC	1
40	8a	CC	CC	CC	CC	1
41	8b	CC	CC	CC	CC	1
42	8c	CC	CC	CC	CC	1
43	9,1	CC	CC	CC	CC	1
44	9,2	CC	CC	CC	CC	1
45	9,3a	CC	CC	CC	CC	1
46	9,3b	CC	CC	CC	CC	1
47	9,3c	CC	CC	CC	CC	1
48	9,3d	CC	CC	CC	CC	1
49	9,4	CC	CC	CC	CC	1
50	9,5	CC	CC	CC	CC	1
51	10,1	CC	CC	CC	CC	1
52	10,2	CC	CC	CC	CC	1
53	10,3	CC	CC	CC	CC	1
54	10,4	CC	CC	CC	CC	1
55	10,5	CC	CC	CC	CC	1
56	10,6	CC	CC	CC	CC	1
57	11	CC	CC	CC	CC	0
58	12	CC	CC	CC	CC	1
59	13	CC	CC	CC	CC	1
60	14	CC	CC	CC	CC	1
61	15	CC	CC	CC	CC	1
62	16	CC	CC	CC	CC	1
63	17	CC	CC	CC	CC	1
64	18,1	CC	CC	CC	CC	0
65	18,2	CC	CC	CC	CC	0
66	18,3	CC	CC	CC	CC	1
67	18,4	CC	CC	CC	CC	1
68	19,1	CC	CC	CC	CC	1
69	19,2	CC	CC	CC	CC	1
70	19,3	CC	CC	CC	CC	0
71	19,4	CC	CC	CC	CC	1
72	19,5	CC	CC	CC	CC	1
73	19,6	CC	CC	CC	CC	1
74	20	CA	CA	CC	CA	1
75	21	CA	CA	CC	CA	1
76	22	CA	CA	CC	CA	1
77	23	CA	CA	CC	CA	1
78	24	CA	CA	CC	CA	1
79	25	CA	CA	CC	CA	1
80	26	CA	CA	CC	CA	1
81	27	CA	CA	CC	CA	1
82	28	CA	CA	CC	CA	1
83	29	CA	CA	CC	CA	1
84	30	CA	CA	CC	CA	1
85	31	CA	CA	CC	CA	1
86	32	CA	CA	CC	CA	1
87	33	CA	CA	CC	CA	1
88	34	CA	CA	CC	CA	1
89	35	CA	CA	CC	CA	1
90	36	CA	CA	CC	CA	1
91	37	CA	CA	CC	CA	1
92	38	CA	CA	CC	CA	1
93	39	CA	CA	CC	CA	1
94	40	CA	CA	CC	CA	1
95	41	CA	CA	CC	CA	1
96	42	CA	CA	CC	CA	1
97	43	CA	CA	CC	CA	1
98	44	CA	CA	CC	CA	1
99	45	CA	CA	CC	CA	1
				Total aciertos		87
				Índice de aciertos		0,88

*Anexo 5: Evaluación experto 1*

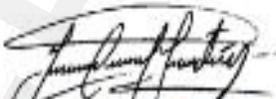
REDI-LUMECIT

### Constancia de validación

Yo, Juan Carlos Martínez Huertas, identificado con CC. 74329974 de profesión Licenciado en matemáticas y ejerciendo actualmente como profesor de la maestría en didáctica de la matemática en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), hago constar que he revisado, con fines de validación, el Instrumento Cuestionario de formación didáctica del docente de matemáticas diseñado por la investigadora Martha Leonor Salz a partir del instrumento construido por la investigadora Arley Vega, y luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	Deficiente	Aceptable	Excelente
Congruencia Item-dimensión			X
Amplitud de contenidos			X
Redacción de los ítems		X	
Precisión de los ítems			
Ortografía			X
Presentación			X

En la ciudad de Tunja, a los 03 días del mes noviembre de 2022



Firma del experto validador

## Anexo 6: Evaluación Validación experto 2

### Constancia de validación

Yo, ALBA SORAIDA GUTIERREZ SIERRA identificado con CC. 46361348 de profesión Licenciada en Matemáticas y ejerciendo actualmente como Directivo docente coordinador en la institución Educativa Técnica Ramon Inacio Avella, hago constar que he revisado, con fines de validación, el instrumento Cuestionario de formación didáctica del docente de matemáticas diseñado por la investigadora Martha Leonor Salz Sáenz a partir del instrumento construido por la investigadora Arley Denisse Vega Ochoa, y luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	Deficiente	Aceptable	Excelente
Congruencia Item-dimensión			x
Amplitud contenidos de			x
Redacción de los ítems		x	
Precisión de los ítems			x
Ortografía			x
Presentación			x

En la ciudad de Aquitania Boyacá, a los 7 días del mes noviembre de 2022

Cordialmente:

*Alba Soraida Gutierrez*

**ALBA SOARAIDA GUTIERREZ SIERRA**  
 Dra. En Educación  
 Correo: [albasoraidagutierrez@gmail.com](mailto:albasoraidagutierrez@gmail.com)  
 Celular: 3147108483

*Anexo 7: Evaluación Validación experto 3*

**Constancia de validación**

Yo, Margoth Valdivieso identificado con CC. 30741281 de profesión Licenciada en Matemáticas y ejerciendo actualmente como docente de matemáticas y estadística en la institución Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, hago constar que he revisado, con fines de validación, el instrumento Cuestionario de **formación didáctica del docente de matemáticas** diseñado por la investigadora **Martha Leonor Saiz Sáenz** a partir del instrumento construido por la investigadora **Arley Denisse Vega Ochoa**, y luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	Deficiente	Aceptable	Excelente
Congruencia ítem-dimensión		X	
Amplitud de contenidos		X	
Redacción de los ítems		X	

Precisión de los ítems		X	
Ortografía		X	
Presentación		X	

En la ciudad de Tunja, a los 29 días del mes noviembre de 2022.

Firma del experto validador



*Anexo 8: Autorización adaptación instrumento*

Valledupar, Cesar, octubre 31 de 2022

Magister

**Martha Leonor Saiz Sáenz**

Candidato a Doctor en Ciencias de la Educación

Cordial saludo

A través del presente me complace dar autorización para utilizar el instrumento de práctica didáctica que utilicé en mi tesis doctoral **PERFIL DOCENTE Y PRÁCTICA EDUCATIVA, DE LOS PROFESORES DEL PROGRAMA DE INSTRUMENTACIÓN QUIRURGICA DE LA UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR**. Para mí es muy agradable saber que, con el instrumento, aporto al proceso de nuevas investigaciones en torno a la educación.

Por lo anterior, envío:

Tabla de especificaciones y operacionalización

Instrumento con respuesta incorporada

Espero que sea de gran ayuda y estoy a su disposición para apoyar sus requerimientos

Atentamente,



Arley Denisse Vega Ochoa

Doctora en Ciencias de la Educación