

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL “GERVASIO RUBIO”

**REFERENTES TEÓRICOS DESDE LA REALIDAD DIDÁCTICA DE LOS
DOCENTES DE MATEMÁTICA DE EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA**

Autor: Nazly Alvernia
Tutor: Dra. Damarys Pungutá

Rubio, Abril de 2022

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL "GERVASIO RUBIO"

**REFERENTES TEÓRICOS DESDE LA REALIDAD DIDÁCTICA DE LOS
DOCENTES DE MATEMÁTICA DE EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA**

**Tesis Presentada como Requisito Parcial Para Optar al Grado de Doctor
en Educación**

Autor: Nazly Alvernia
Tutor: Dra. Damaris Pungutá

Rubio, Abril de 2022



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

A C T A

Reunidos el día sábado, treinta del mes de abril de dosmil veintidós, en la sede de la Subdirección de Investigación y Postgrado, del Instituto Pedagógico Rural "Gervasio Rubio," los Doctores : DAMARYS PUNGUTÁ (TUTORA), YANIRA MORA, HENRY LACLÉ RUIZ, CARLOS GÁMEZ Y DOUGLAS IZARRA , Cédulas de Identidad Números V.-13.303.190, V.-9.231.572, V.- 15.231.790, V.- 14.605.720 y V.-11.501.688, respectivamente, jurados designados en el Consejo Directivo N° 529, con fecha del 3 de noviembre de 2020, de conformidad con el Artículo 164 del Reglamento de Estudios de Postgrado Conducentes a Títulos Académicos, para evaluar la Tesis Doctoral Titulada: "REFERENTES TEÓRICOS DESDE LA REALIDAD DIDÁCTICA DE LOS DOCENTES DE MATEMÁTICA DE EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA", presentado por la participante ALVERNIA LEAL, NAZLY JANINE, cédula de ciudadanía N° CC.-37.291.792 / pasaporte N° P.-AP786866, como requisito parcial para optar al título de Doctor en Educación, acuerdan, de conformidad con lo estipulado en los Artículos 177 y 178 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador el siguiente veredicto: **APROBADO**, en fe de lo cual firmamos.

DRA. DAMARYS PUNGUTÁ
C.I.N° V.- 13.303.190

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO
TUTORA

DRA. YANIRA MORA
C.I.N° V.- 9.231.572

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO

DR. HENRY LACLÉ RUIZ
C.I.N° V.- 15.231.790

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO

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

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO

DR. DOUGLAS IZARRA
C.I.N° V.- 11.501.688

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO DE MEJORAMIENTO PROFESIONAL DEL MAGISTERIO



DEDICATORIA

Hoy al llegar a una meta más en mi vida, quiero dedicar este triunfo a:
Dios Todopoderoso por su bondad para conmigo, por llenarme de bendiciones, como la salud y la perseverancia para alcanzar este logro.

Mis padres, fuentes de inspiración quienes a diario me inspiran a ser mejor y a alcanzar todo cuanto me proponga

Mi hijo, por ser mi motivación principal, sin ti no lo hubiese podido lograr, mi motor de vida, mi principal inspiración, todo lo que hago en este mundo es por ti y para ti. Te amo.

Mis hermanos quienes son mi compañía, y una de mis motivaciones para seguir adelante siempre, asumiendo esta aventura que me ha nutrido no solo en lo profesional, sino que se ha convertido en una experiencia de vida.

Mi tutora, Dra. Damarys Pungutá, quien ha dedicado horas fundamentales para la integración de esta tesis, sus sabios consejos han permitido que logre el objetivo propuesto.

A todos quienes han contribuido en el desarrollo de esta tesis doctoral.

Nazly

AGRADECIMIENTO

Hoy al culminar la elaboración de mi tesis doctoral y su presentación, quiero expresar mi agradecimiento a:

Dios Todopoderoso por brindarme la sabiduría necesaria para alcanzar la meta propuesta.

Mi hijo, por ser mi principal fuente de inspiración. Es por quién y para quién vivo.

Mi familia, por ser mi motor y por tomar como suyos mis intereses apoyándome siempre.

Mi tutora: Dra. Damarys Pungutá y mis Jurados, los Doctores: Douglas Izarra, Henry Ruiz, Yanira Mora y Carlos Gámez, por sus excelentes aportes para la consolidación de esta investigación.

Mis informantes clave, quienes brindaron toda la información necesaria para alcanzar la consecución de la presente investigación.

La UPEL, por habernos nutrido a nivel profesional como investigadores en el campo de la educación.

A todos muchas gracias por su apoyo.

Nazly

ÍNDICE GENERAL

	pp
LISTA DE CUADROS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	12
CAPÍTULOS	
I. EL PROBLEMA.....	14
Planteamiento del Problema.....	14
Objetivos de la Investigación.....	24
Justificación de la Investigación.....	24
II. MARCO TEÓRICO-REFERENCIAL.....	28
Antecedentes del Estudio.....	28
Teorías Sustantivas de la Investigación.....	35
Fundamentación Paradigmática.....	42
Fundamentación Ontológica.....	42
Fundamentación Sociológica.....	46
Fundamentación Filosófica.....	49
Fundamentación Axiológica.....	54
Fundamentación Teórica.....	59
III. EL MÉTODO.....	84
Naturaleza del Estudio.....	84
Paradigma de la Investigación.....	85
Enfoque Metodológico de Investigación.....	86
El Método.....	86
Escenario e Informantes Clave	87
Procedimiento para la Recolección de la información.....	90
Rigor Científico de la Investigación.....	91

Análisis de la Información.....	92
IV. LOS RESULTADOS.....	94
Análisis e Interpretación de la Información.....	94
Categoría: Didáctica Empleada en las Clases de Matemática....	96
Categoría: Concepciones Docentes Referente a la Didáctica de la Matemática.....	129
Contrastación de los Hallazgos.....	168
V. REFERENTES TEÓRICOS DESDE LA REALIDAD DIDÁCTICA DE LOS DOCENTES DE MATEMÁTICA DE EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA.....	177
Presentación.....	177
Sistematización de los Referentes Teóricos.....	181
VI REFLEXIONES FINALES.....	192
Consideraciones Conclusivas.....	192
REFERENCIAS.....	194
ANEXOS.....	202
A. Evidencias del Uso del Programa atlas Ti.....	203

LISTA DE CUADROS

CUADRO	pp
1. Informantes Clave.....	89
2. Sistema de Categorías Emergentes.....	95
3. Categoría Didáctica Empleada en las Clases de Matemática.....	96
4. Dimensión Virtualidad.....	99
5. Dimensión Explicación.....	101
6. Dimensión Didáctica General.....	103
7. Dimensión Momentos Pedagógicos.....	106
8. Dimensión Material Didáctico.....	108
9. Dimensión Procesos.....	110
10. Dimensión Contexto.....	113
11. Dimensión Problema.....	114
12. Dimensión Competencias.....	116
13. Dimensión Desarrollo.....	118
14. Dimensión Comunicación.....	121
15. Dimensión Estilo.....	123
16. Dimensión Sentidos.....	125
17. Dimensión Condiciones.....	127
18. Categoría Concepciones docentes referente a la didáctica de la matemática.....	129
19. Dimensión Didáctica.....	133
20. Dimensión Enseñanza.....	136
21. Dimensión Ambiente.....	137
22. Dimensión Aprendizaje.....	139
23. Dimensión Virtualidad para el Aprendizaje.....	140
24. Dimensión Estrategias.....	143
25. Dimensión Herramientas.....	146

26. Dimensión Formación.....	148
27. Dimensión Didáctica de la Matemática.....	152
28. Dimensión Concepción.....	154
29. Dimensión Objetivos.....	156
30. Dimensión Recursos.....	159
31. Dimensión Resolución de Problemas.....	161
32. Dimensión Pensamiento Matemático.....	163
33. Dimensión Conocimiento Matemático para el Desarrollo de Habilidades.....	165
34. Matriz triangular categoría didáctica empleada en las clases de matemática.....	169
35. Matriz triangular categoría Concepciones docentes referente a la didáctica de la matemática.....	173

LISTA DE FIGURAS

FIGURAS	pp
1. Virtualidad.....	99
2. Explicación.....	101
3. Didáctica general.....	103
4. Momentos pedagógicos.....	106
5. Material didáctico.....	108
6. Procesos.....	110
7. Contexto.....	112
8. Problema.....	114
9. Competencias.....	116
10. Desarrollo.....	118
11. Comunicación.....	120
12. Estilo.....	122
13. Sentidos.....	124
14. Condiciones.....	126
15. Didáctica.....	132
16. Enseñanza.....	135
17. Ambiente.....	137
18. Aprendizaje.....	138
19. Virtualidad para el Aprendizaje.....	140
20. Estrategias.....	142
21. Programación de Clases.....	142
22. Integral.....	144
23. Herramientas.....	146
24. Formación.....	148

25. Didáctica de las Matemáticas.....	151
26. Concepción.....	153
27. Objetivos.....	155
28. Recursos.....	158
29. Resolución de problemas.....	161
30. Pensamiento matemático.....	163
31. Conocimientos matemáticos.....	165
32. Referentes Teóricos desde una Visión Holística.....	181
33. Didáctica empleada en las clases de matemática.....	183
34. Concepciones docentes referentes a la didáctica de la matemática.....	187

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL “GERVASIO RUBIO”
Línea de Investigación: Educación Matemática

REFERENTES TEÓRICOS DESDE LA REALIDAD DIDÁCTICA DE LOS DOCENTES DE MATEMÁTICA DE EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA

Autora: Nazly Alvernia
Tutora: Dra. Damarys Pungutá
Fecha: Abril, 2022

RESUMEN

El área de matemática es uno de los aspectos dinámicos en la formación de los estudiantes, por lo que es esencial tomar en cuenta la didáctica. En consecuencia, la presente investigación se trazó como objetivo general: Concebir referentes teóricos desde la realidad didáctica de los docentes de matemática de Educación Básica Secundaria de la Institución Educativa Pablo Correa León, ubicada en la Ciudad de Cúcuta, Norte de Santander; para lo cual se empleó una metodología acorde con el enfoque epistemológico, se seleccionó la investigación cualitativa, desde la perspectiva de los postulados del método de análisis de la teoría fundamentada, se seleccionaron a siete docentes de matemática de la referida institución, seleccionados desde la perspectiva intencional, y a quienes se le aplicó la entrevista semi estructurada; ésta se analizó mediante el análisis microscópico propio de la teoría fundamentada, por medio de los procesos de categorización y codificación con la ayuda del paquete ofimático Atlas Ti, en este se logró establecer que los docentes consideran que la didáctica empleada responde a los principios de una didáctica realista. Se toma en cuenta la cotidianidad para poner en evidencia el desarrollo de aprendizajes en los estudiantes. En cuanto a las concepciones de los docentes respecto a la didáctica que aplica en el área de matemática; la misma, parte de las consideraciones de asumir el desarrollo del pensamiento matemático, mediante el uso de recursos que dinamicen la motivación de los estudiantes. Basado en los resultados, se plantearon referentes teóricos desde una perspectiva holística, se reconoce la clase de matemática y las concepciones del docente desde la didáctica, sin perder de vista las transformaciones didácticas que ha impuesto la pandemia a los actuales escenarios formativos.

Descriptor: Didáctica de la matemática, educación básica secundaria

INTRODUCCIÓN

La formación de los seres humanos, se enmarca en el desarrollo integral de los mismos, este se logra mediante una serie de conocimientos que dinamizan las estructuras cognitivas e intelectuales que se manifiesta desde su relevancia. De allí, el interés por adentrarse en el área de matemática, cuyo propósito es lograr la formación de un estudiante matemáticamente competente, quien debe manifestar la práctica de aspectos relacionados con la formación de aprendizajes significativos que le sirven para la vida al sujeto, es así, como se convierte en una de las áreas de fundamental importancia en la concreción de evidencias propias para mejorar la calidad educativa.

La complejidad de la integración educativa de la matemática, refiere la comprensión de su desarrollo pedagógico, donde interviene la didáctica, la cual; hace énfasis en la enseñanza del área desde la consecución de situaciones relacionadas con estrategias que dinamizan el desarrollo de contenidos en el área. De manera que la didáctica de la matemática cobra una fundamental importancia en las aulas de clase, porque mediante esta los docentes promueven cambios en las prácticas pedagógicas y a partir de allí, se genera un arraigo del estudiante por el acto pedagógico; a ello, se le suma lo referido por D'Amore (2011)

La situación sugiere exigencias y los estudiantes dan respuestas a ellas. No hay obligaciones didácticas, y por lo tanto lo que se hace no se halla ligado a estímulos por parte del maestro. El estudiante intenta (por sí mismo o en grupo), verifica que los intentos fracasan o que son ineficaces; que la prueba debe rehacerse varias veces; interactuando con los elementos del ambiente, el estudiante modifica su sistema de conocimientos a causa de las adaptaciones que hace al utilizar diferentes estrategias. (p.243)

Con atención en lo anterior, es pertinente reconocer que la didáctica, se manifiesta como uno de los aspectos que dan respuesta a las demandas de los estudiantes, en cuanto a los estímulos que reciben del docente, en la didáctica de la matemática se evidencia una interrelación constante con el

estudiante, con énfasis en superar las acciones inherentes a la construcción del conocimiento, el valor que tiene para ambos la didáctica de la matemática, orientada siempre hacia el logro de aprendizajes significativos enmarcados en la realidad escolar de cada una de las instituciones educativas.

En este sentido, en la presente investigación se plantea: Concebir referentes teóricos desde la realidad didáctica de los docentes de matemática de Educación Básica Secundaria de la Institución Educativa Pablo Correa León, ubicada en la Ciudad de Cúcuta, Norte de Santander. Al respecto, se presenta una investigación sistematizada en diferentes capítulos. El capítulo I, denominado el problema, en el que se desarrolla el planteamiento del problema, los objetivos, la justificación e importancia de la investigación.

Seguidamente se presenta el capítulo II, denominado marco referencial, en este se toma en cuenta, los antecedentes del estudio, la fundamentación de la investigación, tanto teórica, como paradigmática desde la dimensiones epistemológica, ontológica, filosófica, sociológica y axiológica, así como legal. En el mismo orden de ideas, se desarrolla el capítulo III, denominado el método, en el cual, se expone la naturaleza del estudio, el escenario y los informantes clave, así como también el rigor científico de la investigación y los procedimientos para la recolección y el análisis de la información.

Posterior a ello, se presenta el capítulo IV, el cual corresponde a los resultados, mediante el análisis e interpretación de la información, en el cual se asumieron las categorías de análisis y la contrastación de los hallazgos. En el capítulo V, donde se presenta los fundamentos teóricos para la didáctica de la matemática en la educación básica secundaria, con una sistematización que se adecua a los mismos y el capítulo VI presenta las reflexiones finales de la investigadora.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

El conocimiento se construye mediante experiencias cotidianas y en el proceso de enseñanza formal que se realiza en las aulas de clase de las instituciones educativas, de allí que los docentes deben innovar en las estrategias que empleen a la hora de desarrollar un contenido en su práctica pedagógica, al respecto, Díaz (2014) expresa que: "...la naturaleza innovadora de los docentes a la hora de planear estrategias, debe ser el punto partida para la ejecución de sus prácticas pedagógicas" (p. 41), por tanto, para que el conocimiento sea duradero, se requiere que los docentes asuman la planeación de estrategias innovadoras y la ejecución de las mismas en sus prácticas pedagógicas.

En los sistemas educativos se conciben avances progresivos, sobre todo a nivel estratégico, generando un equilibrio entre lo teórico y lo práctico en el desarrollo conceptual de las diversas áreas del saber, dentro de las cuales destaca: lengua castellana, matemática, ciencias, entre otras, es así como se denota desde hace varias décadas que el proceso de enseñanza considera nuevas corrientes de pensamiento, este proceso no se puede tomar sólo, sino a modo de resultado de diversos aspectos, en donde resalta la matemática, la cual no escapa a los cambios propuestos por la evolución progresiva.

En este sentido, es inexcusable referir la importancia de la matemática, ya que, en contextos mundiales, se ha convertido en un elemento ineludible en la formación de los sujetos. Es importante reconocer que en los currículos de formación de los diferentes niveles se integra la matemática, como una de

las áreas fundamentales, para el desarrollo del pensamiento lógico, todo ello, con énfasis en el desarrollo de competencias que se enmarquen en la resolución efectiva de los problemas.

La matemática se constituye como una de las áreas obligatorias en todos los sistemas educativos del mundo, dado que es esencial que se desarrolle el pensamiento numérico, espacial, lógico, variacional, entre otros, los cuales son fundamentales en relación con la constitución específica de ese pensamiento numérico, que promueve el desarrollo integral de los estudiantes y de donde se parte para el desarrollo de una formación amparada en postulados curriculares, al respecto, Cerda, Pérez, Casas y Ortega (2016)

En todo sistema educativo formal está presente la asignatura de matemáticas en el currículo. Casi no importa el país que se visite, el currículo considera relevante el aprendizaje de esta disciplina. A pesar de esta intención consensuada, tal acuerdo deja de existir al momento de resolver cuál podría ser la mejor manera de poder llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina en el aula (p. 2).

Con atención en lo anterior, se parte de la naturaleza ineludible de la matemática en la formación de los estudiantes, en este se asume en los sistemas educativos los procesos de enseñanza y aprendizaje, para desarrollar los diferentes contenidos relacionados con la definición de la matemática, en este caso, se parte del contexto colombiano, en el cual se manifiesta el desarrollo de competencias, mediante la formación adecuada de los estudiantes en esta área, la cual se dinamiza mediante el empleo de recursos y estrategias para lograr fortalecer los diversos temas presentes allí, el Ministerio de Educación Nacional (MEN:2006) plantea:

Por lo tanto, es necesario que en los procesos de enseñanza de las matemáticas se asuma la clase como una comunidad de aprendizaje donde docentes y estudiantes interactúan para construir y validar conocimiento, para ejercer la iniciativa y la crítica y para aplicar ese conocimiento en diversas situaciones y contextos. Para lograrlo hay que hacer énfasis en los actos comunicativos, de tal suerte que se le permita al grupo deliberar

sobre las razones o la falta de ellas, sobre las conjeturas, opiniones o juicios y sobre las ventajas o desventajas de las posibles decisiones que deban tomarse dentro y fuera de la clase y que tengan resonancia colectiva (p. 48)

El proceso de enseñanza en el área de matemática, se considera desde la dinamización de los procesos de aprendizaje, en razón de la correspondencia que existe entre el docente y los estudiantes, para de esta manera generar escenarios donde se aplique una didáctica centrada en los actos comunicativos para expresar razones que permitan reconocer las ventajas de la matemática, las cuales, se enmarcan en la formación de un estudiante matemáticamente competente.

En correspondencia con lo anterior, se denota la importancia que posee la matemática para promover el desarrollo de contenidos que le dan seguridad al estudiante, porque le permite poner en práctica los contenidos aprendidos en el aula de clase, demuestran una disposición constante hacia la determinación de acciones pedagógicas inherentes a la solución de problemas, es así como la didáctica disciplinar en el área de la matemática cobra una significativa importancia en la formación integral del individuo.

Al contextualizar la matemática en los espacios escolares, se evidencia cómo la misma en el caso de Colombia, responde a los estándares de formación competencias del Ministerio de Educación Nacional (2006), en el cual, se referencian las diferentes habilidades y capacidades que debe demostrar el sujeto en formación para superar el grado que se encuentra cursando, de esta forma, los docentes asumen aspectos que son de marcada relevancia en la constitución de evidencias pedagógicas que inciden favorablemente en el desarrollo del estudiante.

La situación actual de la didáctica de las matemáticas en los contextos escolares, cobra especial importancia, dado que es una de las acciones ineludibles en las prácticas pedagógicas, el Ministerio de Educación Nacional (2006) refiere que:

Con respecto a la modelación, en la didáctica de las matemáticas se ha hablado también con frecuencia desde 1977 de “la matematización” de una situación problema, con un término introducido por Hans Freudenthal. Esta expresión se suele tomar como sinónimo de “la modelación” y ambas pueden entenderse en formas más y más complejas, que van desde una forma muy elemental, como simplificación y restricción de la complejidad de una situación real para reducirla a una situación ya conocida, de tal manera que se pueda detectar fácilmente qué esquema se le puede aplicar, cómo se relaciona con otras y qué operaciones matemáticas pueden ser pertinentes para responder a las preguntas que suscita dicha situación, hasta una forma muy avanzada, como creación de nuevos modelos y teorías matemáticas que permitan simular la evolución de una situación real en el tiempo (p. 53)

En la actualidad el panorama escolar colombiano, se continúan aplicando situaciones que se sustentan en la matematización de Freudenthal, donde se propone una matemática realista, desde la perspectiva tanto horizontal como vertical, es allí, donde la didáctica cobra vida dentro de la matemática, porque de esta manera, se asumen consideraciones esenciales en la valoración de las competencias que se desarrollan para lograr la formación integral de los estudiantes.

Consecuentemente, la enseñanza de la matemática debe asumirse como un proceso que conduce a la reflexión de las situaciones que dentro de la misma intervienen, en este sentido, los estudiantes asumen la construcción de una estructura cognitiva abierta que permitan el entendimiento de los diversos axiomas presentes dentro de la realidad, al respecto es importante que se asuma la existencia de un discurso formal, como es el caso del objeto de conocimiento de diversos elementos. Se evidencia entonces el desarrollo del razonamiento lógico deductivo, se requiere que la enseñanza de la matemática se defina mediante una forma creativa, donde se motive al estudiante a la construcción de aprendizaje, desde esta perspectiva, es pertinente referir lo propuesto por la UNESCO (2017):

A nivel de los procesos mentales, esta construcción de conocimiento, está basada en tres instancias que se apoyan en la concepción cognitiva, donde la información pasa ser fijada y poder construir conocimiento. Define la memoria sensorial como la que percibe los estímulos del ambiente; la memoria a corto plazo como la que almacena datos temporales de contexto; memoria a largo plazo donde se fija la información perdurable. (p. 39)

En este sentido, la didáctica es vista como una disciplina de la pedagogía, encargada de facilitar el proceso de enseñanza, ya que estudia las técnicas, métodos y herramientas empleados en el momento de impartir una clase. En las aulas de clase es necesario salir del tradicionalismo y enfocarse en lo innovador, partiendo de esta disciplina. Donde se tome en cuenta la didáctica de la matemática, puesto que la misma demanda de elementos fundamentales para una enseñanza de los contenidos del área de manera activa, es importante reconocer que las matemáticas fomentan el desarrollo cognitivo, así como también el fortalecimiento del pensamiento lógico y de las habilidades numéricas del individuo, Canovas (2014) expresa;

Las matemáticas configuran actitudes y valores en los alumnos pues garantizan una solidez en sus fundamentos, seguridad en los procedimientos y confianza en los resultados obtenidos. Todo esto crea en los niños una disposición consciente y favorable para emprender acciones que conducen a la solución de los problemas a los que se enfrentan cada día. (p.87)

En la didáctica de la matemática deben incorporarse los procesos mentales, tales como la atención, la memoria y la percepción propuestos por Canovas (ob. cit) y que permiten promover la construcción de conocimientos, reconociendo esa concepción cognitiva del área, por tanto un aspecto importante en este marco de referencia, es el empleo de los estímulos para que los estudiantes se motiven hacia esta situación, de manera que en la didáctica intervienen evidencias que son esenciales para formar un estudiante matemáticamente competente, donde la creatividad del docente sea esencial para el desarrollo de las clases, desde esta perspectiva el MEN (2006) señala que:

Estas extensiones sucesivas de los sistemas numéricos y de sus sistemas de numeración representan una fuerte carga cognitiva para estudiantes y docentes y una serie de dificultades didácticas para estos últimos. Es conveniente recordar, por ejemplo, que durante la Edad Antigua y Media ni siquiera las razones entre dos números de contar se consideraban como verdaderos números. Hoy día se aceptan como una nueva clase de números, llamados precisamente “rationales” (por la palabra latina “ratio”, que significa “razón”) (p. 59)

De acuerdo con lo anterior, es preciso reflexionar en razón de los sistemas numéricos, los cuales históricamente se constituyen como un fundamento en el área de matemática y que además han tomado como base la didáctica porque desde los vestigios que se presentan tanto en la edad antigua, como en la edad media, se propone una enseñanza que privilegia el número, lo que promueve el desarrollo de la razón, enfocado en una formación lógica para la resolución de problemas, todo ello, en función de la sistematicidad que trae consigo el área de matemática, como uno de los medios que son fundamentales para el desarrollo humano.

Ahora bien, es necesario adentrarse en la teoría de la didáctica aplicada a la matemática, propuesta por Freudenthal (1968), donde se refiere: “En un sentido objetivo la matemática más abstracta es sin duda también la más flexible. Pero no subjetivamente, desde que es desperdiciada en individuos que no están en condiciones de avalar por sí mismos esta flexibilidad” (p. 5), de esta manera, se destacan importancias en razón de situaciones que son fundamentales, para flexibilizar los procesos mentales implícitos en la matemática, como es el caso de la percepción, la memoria y la atención, los cuales se abordan desde un carácter subjetivo, donde se tomen en cuenta las condiciones cotidianas de los estudiantes. De la misma manera, Freudenthal (1971) refiere que:

La matemática como una actividad humana, es una actividad de resolución de problemas, de ver los problemas, pero es también una actividad de organización de una disciplina. Esto puede ser un tema de la realidad que tiene que ser organizado de acuerdo con los patrones matemáticos si se tienen que resolver problemas de

la realidad. Puede también ser un asunto matemático, de nuevos o viejos resultados, nuestros o de otros, que tengan que ser organizados de acuerdo con nuevas ideas, ser mejor entendidos, en contextos más amplios o por un abordaje axiomático (p. 411)

La tendencia actual enfoca la matemática como una actividad humana, con énfasis en la promoción de la resolución de problemas, como base de la disciplinariedad que impone la matemática, la cual, es propia de contextos cotidianos. Para el establecimiento de la presente investigación, se trabajó en razón de una reflexión introspectiva que obedeció a la comprensión de la teoría y la práctica que la investigadora posee, dado que se manifiestan situaciones específicas que en razón de la experiencia se genera a nivel interpretativa, es decir, se llevó a cabo un trabajo encaminado en la teoría fundamentada, dado que se asumió desde las propias concepciones de la investigadora en relación con el contexto en el cual se aprecia el objeto de estudio.

En algunas ocasiones se observa que la realidad es otra, específicamente en la manifestada por los profesionales de la enseñanza de matemática, donde este llega al aula de clase e imparte los contenidos como se hacía décadas atrás, solo con el uso del tablero y el marcador, lo que hace que los estudiantes demuestren un escaso interés por aprender, porque se distraen con facilidad, esto sucede de manera común en el área de matemática, de acuerdo con la investigación llevada a cabo por Carrillo (2020): “los docentes de matemática de Norte de Santander desarrollan sus clases de manera muy tradicional, poco innovan en el uso de recursos didácticos, lo que incide desfavorablemente en las prácticas pedagógicas del área” (p. 18)

Con atención en lo anterior, pareciera que el docente del área de matemática, de Norte de Santander, asume como únicos medios de enseñanza los problemarios, las guías, y el tablero, es por esta razón que los estudiantes dejan de lado el interés por estudiar matemática, esto de acuerdo con observaciones realizadas en las aulas de clase del contexto

definido para la investigación desconocen el impacto que posee el área para el desarrollo personal y profesional, se logra entonces reconocer que existen algunas carencias presentes en los docentes frente al proceso de enseñanza, puesto que manifiestan actitudes poco cónsonas en sus prácticas pedagógicas.

Es de esta manera como se infiere algunas carencias didácticas frente al proceso de enseñanza de las matemáticas, especialmente en razón de actitudes colectivas que van en detrimento de los planteamientos curriculares, lo que pone en riesgo el accionar del docente en el proceso de enseñanza porque a pesar de que se atienden los saberes, en el procedimiento para tal fin pareciera que no se logran concretar las acciones propias de la didáctica.

En la actualidad, la matemática solo es vista como un área obligatoria en los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) de las instituciones educativas, la cual, representa una alta dificultad para los estudiantes, porque los docentes en su mayoría no cuentan con los mecanismos suficientes para el desarrollo adecuado del área, esto genera problemas de rendimiento académico en los estudiantes, debido a que los docentes no motivan hacia un aprendizaje significativo de las matemáticas. Se desprende desde es esta definición de causas, que la mayoría de docentes poco se actualizan y por tanto no permiten ir más allá de lo que ya conocen, también se observa que existe un escaso compromiso por parte de los docentes en la aplicación de la didáctica disciplinar en el área de matemática, ya que el fundamento de la enseñanza y aprendizaje de la matemática carece de criterios propios, puesto que no son diseñadas nuevas estrategias que sean solo para esta área. Por otra parte, otra de las causas es el rechazo de las matemáticas en cualquier aula de clase, para Ramírez (2014) expone;

Sin embargo, en el colegio, la asignatura de matemáticas suele ser de lejos, la más odiada. Y ¿Por qué? Parece que nos estamos dando cuenta de que las matemáticas llevan años enseñándose mal. Es necesario que desde la escuela se transmita una idea

positiva de las matemáticas y para ello hay que cambiar la manera en la que se les presentan a los alumnos. (p.67)

Aunque el conocimiento disciplinar prevalezca, es pertinente referir que el estudio se desarrolló bajo la teoría fundamentada, por tanto, es necesario asumir que las consideraciones realizadas desde el área de matemática, se manifiesta en función de aspectos relacionados con la comprensión del proceso de enseñanza y aprendizaje, en el cual, se concreten los aspectos relacionados con la ciencia matemática.

En la actualidad muchos son los avances que permiten que el proceso de enseñanza de esta área sea de fácil acceso y de la misma manera el estudiante logre primero motivarse a trabajar y seguidamente internalice de la mejor manera para que cumpla con la obtención del aprendizaje significativo, la tecnología ha traído consigo herramientas que pueden ser usadas en el aula de clase y permite la interacción estudiante-docente dejando atrás solo la intervención y explicación del docente, haciendo que el área se desarrolle de una manera aburrida.

No obstante, desde la perspectiva interpretativa de la investigadora, corresponde a una comprensión del objeto de estudio, en la realidad persisten didácticas poco adecuadas a las exigencias que actualmente tienen los niños y jóvenes, ya que la creatividad del docente influye en ello y no tiene cabida la monotonía y tradicionalismo de una asignatura practica como la matemática, al respecto, Carrillo (2020) refiere: “La motivación de los estudiantes para el aprendizaje de la matemática, va en declive, porque estos se sienten apáticos, no demuestran un interés hacia el área, sino que incluso en algunos casos se muestran temerosos” (p. 21).

Desde esta perspectiva, es importante referir que el problema de la investigación concretamente es la didáctica asumida por los docentes del área de matemática, desde luego, es una situación problemática que se capta en la realidad, pero dado que el aporte que subyace desde las tesis doctorales, debe ser asumido con visión teórica. La investigación parte desde

esa problemática que se presenta en la realidad, con la finalidad de construir ciencia desde allí, es decir, considerar ese laboratorio natural con el que se cuenta en la docencia para generar situaciones que sirvan de fundamento teórico, como es el caso del producto final de la presente investigación.

Con respecto a lo anterior, y como posibles consecuencias que emanan de la realidad, existe el desinterés de los estudiantes se suma el escaso desarrollo de las competencias matemáticas, el cual, es otro de los aspectos que incide en la didáctica, porque la misma apunta hacia el equilibrio que debe existir entre la enseñanza y el aprendizaje, al tenerle fobia a esta asignatura y realizar los compromisos por cumplir es notable que no se puedan adquirir competencias en el área, por tanto, se perdería el interés por parte de los docentes en querer llevar la didáctica al aula de clase pues al no tener el interés de los estudiantes y que exista deserción al cumplimiento del área de matemática, automáticamente quedaría atrás la planificaciones que se tienen pautadas y al no lograr competencias, ni el docente aplicaría la didáctica de manera adecuada, creativa y motivante, el estudiante se convertirá en un sujeto con escaso dominio de los contenidos del área.

De allí, la necesidad de concebir referentes teóricos desde la realidad didáctica de los docentes de matemática de Educación Básica Secundaria de la Institución Educativa Pablo Correa León, ubicada en la Ciudad de Cúcuta, Norte de Santander, con el fin de darle respuesta a la problemática planteada con respecto al área de matemáticas, pudiendo así concebir elementos de orden teórico para la concreción de una didáctica disciplinar en el área de matemática en educación básica secundaria, basada en las siguientes interrogantes:

¿Cómo es la didáctica empleada en las clases de matemática en la educación básica secundaria?

¿Cómo son las concepciones de los docentes referente a la didáctica de la matemática en educación básica secundaria?

¿Cómo la investigadora concebirá referentes teóricos desde la realidad didáctica de los docentes de matemática de Educación Básica Secundaria de la Institución Educativa Pablo Correa León, ubicada en la Ciudad de Cúcuta, Norte de Santander?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Concebir referentes teóricos desde la realidad didáctica de los docentes de matemática de Educación Básica Secundaria de la Institución Educativa Pablo Correa León, ubicada en la Ciudad de Cúcuta, Norte de Santander.

Objetivos Específicos

Identificar la didáctica empleada en las clases de matemática en la educación básica secundaria

Caracterizar las concepciones de los docentes referentes a la didáctica de la matemática en educación básica secundaria

Derivar referentes teóricos desde la realidad didáctica de los docentes de matemática de Educación Básica Secundaria de la Institución Educativa Pablo Correa León, ubicada en la Ciudad de Cúcuta, Norte de Santander.

Justificación de la Investigación

La matemática es un área que atañe a la educación escolar de forma permanente y sistemática. Llegar al nivel de comprender los números, los símbolos y la importancia que tiene en la realidad es vital, pues el ser humano debe estar preparado desde diferentes ámbitos, y la matemática no es solo una asignatura académica, sino que se encuentra inmersa en casi todas las actividades que a diario se realizan, y cualquier profesión requiere al menos de los conocimientos básicos, pero aun el estudiante no ha

asumido esta realidad, puesto que el docente se ha encargado de formar a los jóvenes con miedo a las matemáticas, así lo manifiesta Jiménez (2019):

No es que los estudiantes no les gusten las matemáticas, es que los mismos docentes, se han encargado de promover esa fobia que se respira en las aulas de clase, donde se presenta frustración al no alcanzar un adecuado rendimiento, más que un problema académico, se ha convertido en un problema cultural, donde en los muchos casos se presenta ese marcado rechazo a las matemáticas (p. 14)

La presente investigación busca concebir referentes teóricos desde la realidad didáctica de los docentes de matemática de Educación Básica Secundaria de la Institución Educativa Pablo Correa León, ubicada en la Ciudad de Cúcuta, Norte de Santander, con la finalidad de promover en los estudiantes tomen interés por comprender la importancia de la matemática, que sea vista de una manera divertida, diferente y cuando corresponda por horario ve la asignatura no existan aulas vacías, como en el presente sino que estén repletas de estudiantes motivados con ganas de aprender y de formarse de manera integral, para poder enfrentar la realidad desde cualquier aspecto de forma natural sin perjudicar a nadie.

La presente investigación se justifica desde la perspectiva metodológica ya que se concibieron referentes teóricos desde la realidad didáctica de los docentes de matemática de Educación Básica Secundaria de la Institución Educativa Pablo Correa León, ubicada en la Ciudad de Cúcuta, Norte de Santander, en este sentido, se realizaron entrevistas a los informantes clave, de donde surgieron los hallazgos para que de esta manera se logrará dar respuesta a los objetivos de la investigación, con la finalidad de lograr responder a opciones inherentes a la concreción del objeto de estudio.

De la misma manera desde el punto de vista teórico, la investigación es relevante porque empleó teorías como la didáctica, y matemática, las cuales han sido comprobados durante décadas, demostrando así su cientificidad y su aporte a la presente investigación, lo cual, incide de manera favorable en

el desarrollo de un producto que sirva de base a comunidades académicas interesadas en el estudio de la didáctica de la matemática.

Por otra parte la justificación práctica de la investigación se da con base a los hallazgos encontrados y la generación de referentes teóricos desde la realidad didáctica de los docentes de matemática de Educación Básica Secundaria de la Institución Educativa Pablo Correa León, ubicada en la Ciudad de Cúcuta, Norte de Santander, con la finalidad de promover elementos de orden epistemológico, para que se logre una comprensión del objeto de estudio, desde una perspectiva que dio respuesta a la concreción de referentes de orden teórico.

Desde el punto de vista pedagógico, el estudio se muestra relevante, dado que se estudiará a fondo las implicaciones que tiene la didáctica en las clases de matemática, esto permitirá comprender las concepciones que poseen los docentes en relación con el manejo del área de matemática, donde se comprendan los procesos de aprendizaje, en relación con la dinamización del proceso de enseñanza y de la actitud activa del docente.

Desde la perspectiva ontológica, el estudio se muestra relevante, porque desde el establecimiento de la interrelación del ser con el ente, comprendiendo que el ser es la didáctica de la matemática y el ente la educación básica secundaria, se establecen una serie de evidencias que están presentes en ese ente, donde se reconocen situaciones que son esenciales en la comprensión de lo que sucede en la institución educativa, relacionada con la matemática, y como los docentes actúan desde los procesos de enseñanza del área, evidenciar cuales son los procesos que se presentan en el aula de clase y como estos desde la perspectiva del docente pueden incidir en el desarrollo integral de los estudiantes.

En relación con la importancia epistemológica, centra su atención en construir desde la experiencia de los docentes una serie de concepciones teóricas como fundamento relativo a la didáctica de la matemática desde la realidad que tiene lugar en la educación básica secundaria , con la finalidad

de que el contexto escolar cuente con un sustento desde la teoría filosófica del conocimiento que permita adentrarse en la constitución real de la educación básica secundaria y aportar elementos que se demandan en el contexto pedagógico.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

El marco teórico referencial constituye en las investigaciones aspectos de suma importancia porque en el mismo, se consideran aspectos conceptuales, los cuales, constituyen evidencias necesarias en la construcción de significados inherentes al objeto de estudio, por tanto, Arias (2006) sostiene que el marco teórico es: “el producto de la revisión documental – bibliográfica y consiste en una recopilación de ideas, posturas de autores, conceptos y definiciones que sirven de base a la investigación por realizar” (p. 106), de manera que el marco teórico-referencial, contiene evidencias necesarias en el abordaje de los objetivos del estudio, es necesario considerar que se desarrollan los antecedentes del estudio, así como la fundamentación paradigmática de la investigación, desde las diferentes dimensiones.

Antecedentes del Estudio

Los antecedentes del estudio constituyen un fundamento necesario e ineludible en la construcción de las investigaciones, estos refieren las presentes investigaciones, al respecto, Arias (2006), explica que “los antecedentes reflejan los avances y el estado actual del conocimiento en un área determinada y sirven de modelo o ejemplo para futuras investigaciones” (p.106), tal como se logra determinar, es pertinente reconocer el valor de los antecedentes para el objeto de estudio, porque a partir de los mismos se aprecia el nivel de desarrollo de las temáticas asumidas para el estudio, se toman estudios a nivel internacional, nacional y local.

A nivel internacional, Martínez (2020), llevó a cabo un trabajo denominado: Elaboración y consolidación de secuencias didácticas innovadoras de matemáticas en secundaria mediante el desarrollo de LessonStudies. El investigador se planteó dos objetivos el primero consiste en: Implantar una metodología de trabajo cooperativo y observación dentro del aula entre los miembros del departamento, siguiendo el modelo LS y el número dos: Elaborar o implementar unidades didácticas (UD) innovadoras que recojan avances de la investigación en didáctica de la matemática para la fracción y la proporcionalidad.

En este trabajo de corte cualitativo, se presenta la experiencia llevada a cabo en un centro de secundaria en la que se creó un grupo de trabajo cooperativo de profesores de matemáticas que participó en dos LessonStudy. En la primera se diseñó, y se puso en marcha durante dos ciclos de Investigación-Acción, donde se desarrollaron tres etapas la planificación, la acción y la reflexión, con la participación de ocho docentes con una propuesta innovadora para la fracción en 1º de ESO (Escuela Secundaria Obligatoria). En la segunda, se trabajó con una propuesta de enseñanza de la proporcionalidad aritmética desarrollada en investigaciones previas. La experiencia muestra el potencial de las LessonStudy, no solo para promover la mejora del conocimiento práctico de los docentes implicados, sino también para el desarrollo y consolidación de unidades didácticas innovadoras.

El referido antecedente aporta a la presente investigación elementos que permiten lograr comprender el objeto de estudio, en este se abordan componentes como la didáctica de la matemática, además de ser un estudio cualitativo y permite reconocer la importancia de este enfoque dentro de las investigaciones relacionadas con la matemática.

De la misma manera, Florensa, García y Sala (2020) presentaron un artículo en España denominado: Condiciones para la enseñanza de la modelización matemática. Estudios de caso en distintos niveles educativos,

el estudio tiene como objetivo general: Establecer las condiciones para la enseñanza de la modelización matemática, por lo que se desarrolló una investigación cualitativa mediante la modalidad de estudio de casos, considerando que las últimas décadas el número de trabajos sobre el papel de la modelización matemática en los procesos de enseñanza ha aumentado de modo significativo.

En el cual dicho estudio se basa en la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD), que tiene como característica el definir a la modelización de la matemática como un proceso que tiene como finalidad la asumir las praxeologías sobre la complejidad creciente y se encarga de ubicar el análisis de las condiciones y de las restricciones que de una manera u otra inciden en la viabilidad en el centro de las acciones de investigación. En los procesos de modelización se encuentran inmersos los tres niveles de la educación primero el perteneciente a la educación primaria o infantil, el de educación secundaria y terminando con el entorno universitario, con su respectivo análisis ecológico. A su vez, se manifiestan las complejidades existentes relacionadas con el objetivo de hacer existir dichos procesos en los colegios públicos y privados, por medio de la participación de los docentes, tomando en cuenta sus semejanzas y sus contradicciones.

Este antecedente aporta importantes insumos desde la perspectiva conceptual, puesto que define aspectos relacionados con la didáctica, además de ello, presenta un modelo de trabajo metodológico enmarcado en el enfoque cualitativo, lo cual, dará luces al desarrollo metodológico del presente estudio.

En el mismo orden de ideas, se presenta Breda (2020), quien llevó a cabo en Brasil un estudio denominado: Características del análisis didáctico realizado por profesores para justificar la mejora en la enseñanza de las matemáticas. El presente estudio tuvo como objetivo general: Estudiar las características del análisis didáctico realizado por profesores para justificar la mejora en la enseñanza de las matemáticas. Se presenta una investigación

cualitativa, por medio de un estudio de casos a 25 profesores en sus trabajos de fin de máster, para justificar que sus propuestas mejoran la enseñanza de las matemáticas.

Primero, se clasifican las propuestas según el tipo de innovación y las fases del proceso de instrucción. Después, se usan los criterios de idoneidad didáctica para organizar las razones que dan los autores para justificar la calidad de sus propuestas. Los resultados muestran que: a) Se tienen en cuenta tres tipos de innovaciones: matemática, uso de recursos e incorporación de valores; b) Las justificaciones se basan, sobre todo, en el uso implícito de criterios de idoneidad didáctica, en particular del epistémico, ecológico y mediacional y c) Los profesores que implementaron sus propuestas didácticas usaron los criterios de forma más amplia y detallada que aquellos que no las implementaron.

La investigación referida aporta insumos fundamentales hacia la comprensión de la didáctica de la matemática, por lo que se tomó debido a la información teórica que posee, además del aporte que se asume desde la perspectiva metodológica ya que se trabaja con el enfoque cualitativo.

Ahora bien, a nivel nacional, Silva, Anteliz, Cely, Madriz y Sáenz (2020), desarrollaron una investigación publicada en la revista de Investigación Transdisciplinaria de Educación, Empresa y Sociedad enmarcada en el: *Direccionamiento de la Enseñanza y el Aprendizaje de la Matemática en la Educación Básica y Media en Colombia. Una Perspectiva Contextual*, la investigación tiene como objetivos determinar los elementos direccionadores de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en el nivel de educación básica y media en Colombia, desde una perspectiva contextual nacional e internacional.

Se trató de una investigación con enfoque interpretativo, paradigma cualitativo, diseño bibliográfico, de campo, y nivel descriptivo, siendo las técnicas de recolección de información el análisis documental y la entrevista. Las fuentes fueron los documentos ministeriales nacionales en educación,

así como los de organismos e instituciones internacionales de pertinencia educativa en la materia, y la opinión de la directiva del Centro Educativo Los Molinos y del Colegio Integrado del Divino Niño del Departamento de Santander.

Como resultado, se determinó que el direccionamiento puede analizarse desde la perceptiva de la gestión de la calidad educativa, el enfoque competitivo de la educación en el área, la visión de conjunto del sistema institucional, el enfoque pedagógico de la educación, la innovación y desarrollo, y el mejoramiento continuo. Se concluye que la capacidad directiva de motivar el desempeño docente y estudiantil en el marco del direccionamiento efectivo de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática en la educación básica y media en Colombia, debe basarse en el manejo de los principios y mecanismos legales y ministeriales, los cuales se consideran bastos, suficientes y con una gran completitud epistemológica y pragmática para abonar a los logros de calidad educativa.

La investigación descrita, ofrece aportes teóricos y metodológicos al presente estudio, puesto que define evidencias de orden documental y en el método que permiten entender la didáctica de la matemática, como objeto de estudio.

En el mismo orden de ideas, se presenta el estudio de Suarez y Obanaga (2020), denominado: Práctica docente con enfoque en competencias: Caso de una matemática en la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, en el presente trabajo se documenta la aplicación, desarrollo y extensión de los conocimientos, competencias y habilidades adquiridas durante el programa académico de Matemáticas necesarias para desempeñar las tareas asignadas en la práctica docente de la asignatura “álgebra lineal”.

Para realizar la práctica se cumplieron los siguientes requisitos previos: Observar un curso de álgebra lineal y asistir a un seminario de capacitación docente donde se trabajaron las competencias matemáticas. La metodología de este consistió en la participación activa del estudiante en el aprendizaje

mediante la lectura previa y la discusión de ejercicios y talleres asignados. Asimismo, se llevó un registro cualitativo del progreso de los estudiantes. En conclusión, el trabajo de un docente se basa en algunos aspectos como el conocimiento sobre la asignatura y la didáctica, aplicaciones acerca del programa de cada estudiante y la conexión con el mercado laboral, además de no solo transmitir conocimiento, sino ayudar al estudiante a construir su propio conocimiento.

En este caso, es de fundamental importancia reconocer que el estudio aporta a la investigación planteada, insumos de orden documental que permiten darle cuerpo teórico al estudio, de la misma manera ofrece una sistematización del enfoque cualitativo que será tomada en cuenta en el análisis de la información.

De igual forma, Malagón (2020), ejecutó un estudio denominado: Las prácticas docentes en el aula de matemáticas: Una mirada desde la formación de profesores, presenta los resultados de un proyecto de investigación cuyo objeto fue valorar los cambios en las comprensiones de los profesores de matemáticas sobre su práctica en el aula, como consecuencia de la participación en una serie de experiencias de aprendizaje en torno a ella. El proyecto se desarrolló en el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) con diez profesores de matemáticas. En el estudio de corte cualitativo se contrastaron las proposiciones teóricas construidas alrededor de algunos aspectos de las prácticas en el aula con los datos obtenidos de la implementación de un laboratorio de prácticas docentes que se centraba en ellos.

Los cuatro aspectos tienen que ver con el papel en el aula de los problemas matemáticos, las interacciones y los diálogos, las preguntas y la interpretación de la producción matemática del estudiante. Desde el laboratorio se diseñaron y realizaron experiencias de aprendizaje para los profesores con actividades como: observaciones de prácticas, experimentos de enseñanza, análisis de diversos registros de clases y diseños de tareas

matemáticas. Los resultados evidencian un avance significativo en sus miradas frente al papel de los problemas matemáticos en el aula, o la consideración del rol de las preguntas y los diálogos en el aprendizaje de esta disciplina. De igual forma, se reportó un avance menor en habilidades para la interpretación del pensamiento matemático de los estudiantes y la consecuente toma de decisiones.

En este estudio, se ubican aportes epistemológicos relacionados tanto con la didáctica, como con la pedagogía de la matemática, lo cual ofrece un sustento al desarrollo de la presente investigación, otro de los aportes importantes se ubica a nivel metodológico, puesto que ofrece información fundamental acerca del trabajo con este enfoque de investigación.

A nivel regional, Carrillo (2020), quien llevó a cabo una tesis doctoral denominada: La Matematización desde la Contextualización hacia el Relieve Motivacional, el presente estudio se planteó como objetivo general: Generar el concepto emergente de relieve motivacional aplicado en los procesos de matematización a partir de la contextualización de saberes, para ello, se llevó a cabo una investigación amparada en el paradigma sociocrítico, mediante el enfoque cualitativo, desde la perspectiva de la etnomatemática y con un método hermenéutico.

El estudio se desarrolló en el Colegio Luis Gabriel Castro, sede San Pedro ubicado en Villa del Rosario, Norte de Santander, donde se seleccionaron de manera intencional a tres docentes del área de matemática de la referida sede, a quienes se les aplicó una entrevista en profundidad y el proceso de observación directa a sus prácticas pedagógicas, la información fue analizada mediante los nudos críticos que surgieron de la categorización propios de las investigaciones realizadas bajo la etnomatemática, mediante el uso del programa ofimático atlas ti.

Los resultados se enmarcan en que el proceso de matematización no se desarrolla del todo, porque no se cuenta con situaciones que privilegien tales aspectos; en relación con las evidencias contextuales, poco se usan en el

entorno escolar, a pesar que los docentes están conscientes que es necesario el contexto para el desarrollo de aprendizajes matemáticos, se evidenció que los docentes tratan de motivar a los estudiantes mediante el ejemplo, con el uso de incentivos y estímulos, los cuales no son del todo suficientes, con base en ello, se construyó el concepto emergente de relieve motivacional aplicado en los procesos de matematización a partir de la contextualización de saberes, donde intervienen el contexto, los incentivos, la motivación, la matematización y el desarrollo de competencias matemáticas.

Esta investigación, ofrece aportes desde la perspectiva teórica, metodológica y contextual, en el caso de lo teórico porque atiende diferentes tópicos relacionados con la pedagogía y la matemática, desde la perspectiva metodológica porque se trabaja la investigación cualitativa y en el caso del contexto porque se desarrolló en el departamento Norte de Santander, lo cual, da un sustento al abordaje del objeto de estudio en la presente investigación.

Teorías Sustantivas de la Investigación

La enseñanza de la matemática, es uno de los procesos complejos que se debe dinamizar, como uno de los aspectos esenciales en la construcción de conocimientos significativos. La teoría constructivista en la enseñanza de la matemática, es una de las maneras de fomentar la autonomía del estudiante frente a la construcción de conocimientos, donde se pone de manifiesto la identidad propia de cada uno de los estudiantes, en este sentido, Godino, Batanero y Font (2010) refieren la concepción constructivista de la siguiente manera:

...que debe haber una estrecha relación entre las matemáticas y sus aplicaciones a lo largo de todo el currículo. Piensa que es importante mostrar a los alumnos la necesidad de cada parte de las matemáticas antes de que les sea presentada. Los alumnos deberían ser capaces de ver cómo cada parte de las matemáticas

satisfacen una cierta necesidad. En esta visión, las aplicaciones, tanto externas como internas, deberían preceder y seguir a la creación de las matemáticas; éstas deben aparecer como una respuesta natural y espontánea de la mente y el genio humano a los problemas que se presentan en el entorno físico, biológico y social en que el hombre vive (p. 16)

La relación de las matemáticas, con el enfoque constructivista es fundamental, porque a partir del mismo, se manifiesta en función de las aplicaciones del currículo, en el caso de Colombia de los estándares básicos de formación por competencia, es necesario que cada uno de los estudiantes observen sus limitaciones y habilidades en cuanto al área de matemática, con la finalidad de que construya su propio conocimiento, por tanto, es preciso reconocer que el conocimiento matemático se debe construir para que este tome importancia y sea aplicado a las situaciones propias de la vida cotidiana.

De manera que el constructivismo, incide de manera favorable en la concreción de conocimientos que dinamizan la estructura cognitiva de cada uno de los sujetos. Andrich y Miato (2014) reconocen que: “Las investigaciones de Vygotsky y otras más recientes de la sicología cognitiva y constructivista han demostrado que una buena interacción social brinda la base del desarrollo individual (planteamiento constructivista histórico-social)” (p. 22), de manera que uno de los sustentos en el trabajo constructivo que se debe adelantar en el área de matemática, se ubica en la psicología cognitiva, como uno de los aspectos que se enfocan en la interacción social.

En el constructivismo, se asume el contexto, con la finalidad de que los estudiantes, le den el significado adecuado a los saberes que desde allí emergen, por tanto, Abdala y Palliotto (2011) consideran que: “proporciona un giro en la interpretación de la naturaleza de los objetos matemáticos que en lugar de entidades lógicas, lingüísticas, se los considera construidos por las acciones u operaciones de los sujetos” (p. 97), es así como la construcción de conocimientos se enmarca en considerar la presencia de la

matemática en el medio, es decir, darle lógica a los diferentes aspectos que le rodea y así promover evidencias que sirvan de base en la generación de aprendizajes significativos.

De manera que el enfoque constructivista aplicado a las matemáticas, destaca el interés por motivar a los estudiantes, hacia la construcción de conocimientos para la vida, al respecto, Piaget y García (1982), refieren que el conocimiento construido:

Es la búsqueda de motivos que supera la simple descripción de los fenómenos, ya que el sujeto que ha alcanzado cierto nivel de conocimientos no se complace con comprobar o descubrir, sino que busca hallar las razones de aquello que ha encontrado. Este paradigma da lugar a dos nuevos modelos docentes: constructivismo psicológico y constructivismo matemático que resultan complementarios en sus propuestas (p. 72)

Con atención en lo anterior, es pertinente referir que los motivos de desarrollo de acciones que inciden en la construcción de aprendizajes, se define en función de la realidad, donde se comprueban y descubren situaciones donde se aplica la matemática, se logra que los docentes del área pongan de manifiesto el constructivismo matemático, enfocados en las razones que tiene el estudiante para generar sus propios conocimientos, en relación con sus propias expectativas, de esta manera, se promueven transformaciones importantes en la didáctica de la matemática, amparadas en el significado de las mismas, Abdala y Palliotto (2011) consideran que:

Para el Constructivismo matemático, también identificado como “modelización”, aprender matemática es un proceso de construcción de conocimientos matemáticos a través de la utilización de un modelo matemático referido a determinado sistema en el que tienen su anclaje dichos conocimientos. A estos enfoques constructivistas se les señala como debilidad que dejan de lado en el aprendizaje de la matemática, el papel que juega el desarrollo de las técnicas (p. 98)

La tendencia del constructivismo matemática, atiende la generación de aprendizajes significativos, todo ello, con base en el proceso de construcción de saberes que le sirvan a los estudiantes para la vida, es decir, se asume el

interés por la matemática y así se conjugan herramientas didácticas por parte del docente para dinamizar la enseñanza, pero también el estudiante establece su propio criterio de aprendizaje, en relación con sus capacidades, por lo que toma significado el proceso pedagógico en el área de matemática.

En este sentido, las consideraciones propias del constructivismo matemático, son esenciales en la comprensión del área, Abdala y Palliotto (ob. cit):

La tendencia que se reconoce en las prácticas concretas de adhesión a las perspectivas tecnicistas y algorítmicas de los conceptos radica, a priori, en la complejidad que conlleva poner en práctica un modelo constructivista en instituciones educativas con aulas superpobladas, programas rígidos, docentes taxis y modelos de gestión en los que la evaluación está orientada a “rendir cuentas” (p. 98)

En consecuencia, se asume el desarrollo de prácticas pedagógicas, desde una naturaleza concreta, donde los estudiantes puedan considerar aspectos que sirven de base en el discernimiento de lo complejo que puede asumirse desde su aprendizaje. Los modelos constructivistas en la enseñanza de la matemática promueven cambios en la manera de planeación de los docentes y en la forma de ejecución de las clases, lo cual, es favorable para la formación integral de los estudiantes.

En cuanto a la teoría de las situaciones didácticas, la cual, apadrina directamente la didáctica de la matemática, propuestos por Brousseau (1989) quien la define como: “un modelo de interacción de un sujeto con cierto medio que determina a un conocimiento dado como el recurso del que dispone el sujeto para alcanzar o conservar en este medio un estado favorable. Algunas de estas “situaciones” (p. 43).

En este sentido, es necesario que la didáctica se asuma desde el empleo de los recursos, al respecto, es necesario considerar el aprovechamiento de la situación, para generar una actividad didáctica que promueva la construcción de conocimientos, todo ello, se encamina hacia la dinamización

de elementos que el docente integra en el desarrollo de las clases de matemática.

Es necesario entonces referir que en este caso, se habla de situaciones didácticas, donde se atiende la intencionalidad del profesor, con la finalidad de que los alumnos desde sus conocimientos previos, construyan sus propios conocimientos, en las planificaciones se deben integrar situaciones problematizantes, donde los estudiantes asuman una actitud crítica acerca de los diversos teoremas que se reflejan en la realidad, es así como el fundamento de esta teoría son las interacciones que se desarrollan en el aula de clase, al respecto, hay que considerar lo señalado por Brousseau (2010):

En el desarrollo de una situación didáctica, aparecen “momentos”, denominados como situaciones a-didácticas, que se caracterizan por el trabajo que realiza el alumno interactuando con el problema propuesto o bien discutiendo con sus compañeros acerca de éste, es decir, cuando interactúa con el medio preparado por su mentor (p. 48)

De acuerdo con lo anterior, es pertinente destacar que la interacción se genere además de entre el profesor y el alumno, entre este último y la situación problemática, donde se demuestre el valor que posee el trabajo a realizar y para ello, se determinen acciones que se conjuguen en función de demandas propias de la realidad, es de destacar que las situaciones problematizadoras se encuentran en el medio y como tal, se logra un impacto progresivo en la realidad, para ello, es necesario que se incentive a que el alumno trabaje en la consecución de soluciones y de esta manera, logre promover un desarrollo significativo de su estructura cognitiva, donde integre la percepción, la memoria y la atención, en relación con el desarrollo del pensamiento lógico. De igual manera Brousseau (2010) sostiene:

El término de situación a-didáctica designa toda situación que, por una parte, no puede ser dominada de manera conveniente sin la puesta en práctica de los conocimientos o del saber que se pretende y que, por la otra, sanciona las decisiones que toma el alumno (buenas o malas) sin intervención del maestro en lo concerniente al saber que se pone en juego (p. 45)

Aparece un término ligado a esta teoría como es el caso de la a-didáctica, la cual, se define como aquella situación donde se refleja el hecho de que por la complejidad la situación no puede ser asumida sin experiencia y conocimientos previos, se hace énfasis en el proceso de toma de decisiones, donde se refleja si las mismas han sido acertadas o no, allí no se evidencia la presencia del maestro, lo cual, conduce a la reflexión por parte del alumno quien debe administrar el saber de manera acertada, con la finalidad de lograr un desarrollo óptimo de lo que se está asumiendo como contenido.

Las situaciones didácticas se enfocan desde la planificación del profesor, quién debe considerar las mismas como un aspecto general en la conformación del conocimiento matemático, pero de la misma forma debe prestar atención a las situaciones a-didácticas, donde se le permita al estudiante entrar en conflicto en su propia estructura cognitiva y de esta manera lograr que se genere la reflexión, con énfasis en la discusión y el debate, el profesor debe asumir un rol de orientador, donde se dé respuesta a los planteamientos de los estudiantes desde otros planteamientos aún más complejos, dicho proceso en la teoría recibe el nombre de “proceso de devolución”, Panizza (2012):

El maestro se pregunta ¿qué se puede decir? Lo que se puede es alentar la resolución, decir que hay diferentes maneras de resolverlo, anunciar que luego se discutirán, recordar restricciones de la consigna (por ejemplo, si están trabajando sobre las propiedades de un cuerpo, decir “recuerden que no vale armarlo”), etcétera. Las intervenciones estarán pensadas como para instalar y mantener a los alumnos en la tarea” (p. 14)

El docente debe asumir su rol de orientador, desde la posibilidad de hacer planteamientos que promuevan en el estudiante, la posibilidad de discernir y generar una respuesta a la realidad, en este sentido, es imperioso que se planeen un conjunto de interacciones, las cuales, constituyen un aspecto favorable para el desarrollo del pensamiento del estudiante, es ineludible contar con la claridad de un contrato didáctico, donde se manifieste el interés

tanto de parte del estudiante, como del profesor, para de esta manera, generar aprendizajes que impacten en la realidad.

De la misma manera, es pertinente tomar en cuenta que los conocimientos evolucionan y no se quedan en la realidad como tal, por el contrario, se promueve el desarrollo de fenómenos inherentes a la declaración del conocimiento en espacios tanto escolares como sociales, es decir, una de las características en este caso, es la evolución del conocimiento, porque a partir de este se producen cambios sustanciales en el conocimiento de los sujetos, para exigir al docente la generación de nuevas situaciones didácticas, donde el alumno demuestre que ha superado algunas de las situaciones pasadas.

Consecuentemente, se aclara la definición de contrato didáctico, el cual, desde la perspectiva tradicional, pone al docente como el principal sujeto del proceso educativo, y como el que domina la verdad, es decir, es quién de manera autoritaria manifiesta quien posee la razón y quién no, por el contrario, el contrato didáctico contemporáneo, permite que el profesor genere aspectos donde el estudiante pueda reflejar su capacidad para la oscilación de problemas.

Al respecto, Brousseau (2010) quién destaca. “Es necesario introducir en el contrato que el profesor puede dar problemas que tengan una, ninguna, muchas o infinitas soluciones y que son los propios estudiantes los que deben analizar y justificar esto” (p. 49), de manera que en el contrato didáctico contemporáneo, se asumen múltiples posibilidades de desarrollo de los sujetos, para de esta manera, lograr un impacto significativo en la realidad, es así, como la situación didáctica está en el análisis y la justificación que este pueda dar a los planteamientos generados en clase.

Se trata de promover un impacto progresivo en el desarrollo de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, la teoría de las situaciones didácticas, es fundamental porque en secundaria se promueve la formación de un alumno autónomo, lo cual, demanda del profesor situaciones de enseñanza que sean la base de desarrollo en la concreción de aspectos

significativos de la realidad, cuando desde la didáctica se hacen planteamientos, se logra la concreción de evidencias que son el sustento de desarrollo de la estructura cognitiva del estudiante y el enriquecimiento de la experiencia del profesor.

Fundamentación Paradigmática

De acuerdo con los diferentes elementos manejados hasta el momento, es necesario abordar la fundamentación paradigmática de la investigación, la cual, se presenta desde diversas dimensiones, como es el caso de la ontología, sociología, filosofía y axiología que desde estas corrientes de pensamientos sustentan el estudio, para de esta manera lograr la comprensión holística del objeto de estudio.

Fundamentación Ontológica

Para abordar la fundamentación ontológica, es necesario contar con aspectos inherentes a la comprensión que genera el ser con el ente, en el campo de la didáctica el docente de matemática es la persona encargada de llevar los conocimientos, que tiene como responsabilidad llevar a cabo estrategias para desarrollar en los estudiantes el conocimiento, la matemática, al igual que las demás ciencias, se encuentra en constante transformación, de esta manera Mora (2013) señala:

Los cambios se producen muy lentamente y la práctica educativa acepta pocas transformaciones, a pesar de la diversidad de estudios y trabajos que proponen constantemente, y en muchos casos de manera reiterada, modificaciones profundas de la filosofía educativa predominante y de las concepciones didácticas y pedagógicas en las instituciones escolares (p. 48)

Se manifiesta el interés por comprender que los procesos educativos en su mayoría son lentos, debido a la disposición de los actores educativos, a pesar del trabajo académico que se adelanta y donde se conjugan

evidencias que son el fundamento de desarrollo de concepciones de orden tanto pedagógico, como didáctico, es así, como la realidad, se orienta a un perfeccionamiento disciplinar del área de matemática, todo ello, generando un impacto positivo en la realidad, por tanto, esa realidad de logra considerar en los espacios educativos.

En este sentido, es necesario referir las reformas que se han realizado en educación matemática en la década de los cincuenta y de los sesenta en el siglo pasado, donde se asume el término de “nueva matemática”, evidencia que promovió el desarrollo de estudios como: PIMSS (Pratique Instrumentale Moderne Sans Solfège), TIMSS (El Estudio de las Tendencias en Matemáticas y Ciencias es una evaluación internacional de conocimientos de matemáticas y ciencias de los estudiantes inscritos en los grados cuarto y octavo de todo el mundo), PISA (El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos) y PIRLS (El Estudio Internacional para el Progreso de la Comprensión Lectora) han sido fomentados por la OECD (Organisation for the Economic Co-operation and Development), los cuales han generado un impacto considerable en el rediseño de los planes de estudios, y en la adopción de nuevos elementos que permiten el desarrollo de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Al respecto Gómez (2012) señala: “La educación matemática está en constante transformación. Estos cambios ocurren por la influencia del desarrollo de ideas y conceptos pedagógicos, crecimiento del conocimiento matemático, necesidades de la población e intereses y objetivos políticos, pedagógicos y didácticos” (p. 49). En correspondencia con lo expuesto en la cita, son numerosos los cambios que se han suscitado a través del tiempo y se producen en la actualidad con relación a las matemáticas, debido entre otras características a la importancia que tiene la misma en los distintos ámbitos del quehacer cotidiano de las personas, en cada una de las etapas etaria en las que se encuentren estos, principalmente reflejados por la necesidad de proporcionar soluciones en un mundo globalizado, en un medio

educativo que avanza en todas las disciplinas del saber, en el empleo de las tecnologías de la información y comunicación, así como en las interrelaciones de negocios y mercantiles de diferente índole, entre otras. De igual manera Mora (2013) sostiene que:

Es así como tiende a estandarizarse un currículo internacional para la educación matemática hasta el duodécimo grado por la presión que viene haciendo internacionalmente el NTCM (National Council of Teachers of Mathematics); en los años ochenta se da un avance sumamente importante en cuanto a la ampliamente conocida "enseñanza abierta" en los diferentes niveles del sistema educativo. (p. 32)

Esta dinámica de una enseñanza abierta ha dado paso a un conjunto de principios que destacan esa interacción entre el profesor y la matemática, así como también la interacción entre el alumno y el conocimiento matemático, para ello, es necesario referir que dichos principios propuestos por Brousseau (2010), donde se asume el hecho de que la enseñanza de la matemática debe estar orientada a atender las necesidades e interés de los alumnos, puesto que no hay mejor forma que la valoración de los estudiantes para el desarrollo adecuado de la clase, de igual manera, es necesario promover actividades independientes, comprendiendo que todos los sujetos son diferentes entre sí y que el proceso de maduración del pensamiento, es propio de cada persona.

De esta manera, se integran en esta dinámica la aplicación de "ayudas e indicaciones" por parte del profesor, porque de esta manera, se concretan situaciones que sirven de base en la construcción de aprendizajes significativos, todo ello, redundara en un trabajo didáctico conjunto que se logre desde las consideraciones negociadas entre el profesor y el estudiante. Es pertinente que los estudiantes y los docentes reconozcan que esta es un área de "dificultad progresiva", es decir, el nivel de complejidad va apareciendo, en la medida en que se superen los elementos propios del área, es decir, es un proceso de evolución que experimenta cada uno de los sujetos.

Otro de los principios referidos en la experiencia intransitiva, la cual, valora la capacidad intuitiva de los estudiantes, para de esta manera asumir los conocimientos previos y lograr un impacto significativo en la realidad, donde se están construyendo los conocimientos de la misma manera, es necesario referir el principio de la utilidad de los conocimientos, lo cual motiva al estudiante, porque cuando el mismo comprende que lo que está aprendiendo es adecuado a sus capacidades, es necesario que se manifieste el interés por lograr acciones inherentes a los cambios de la persona.

Además de lo anterior, es necesario hacer mención al principio de claridad, el cual constituye un aspecto favorable para la didáctica, porque en la medida en que el profesor logre ser claro, en esta medida se alcanzarán mejoras progresivas en el conocimiento del estudiante. Asimismo, es necesario atender el orden y la sistematicidad del área, lo cual, permite demostrar que el docente posee un dominio absoluto de las actividades desde su planeación, que se concreten situaciones inherentes al conocimiento matemático.

Los principios previamente referidos constituyen una base para el desarrollo autónomo de los estudiantes, es decir, se refleja allí la visión de la matemática desde lo social, lo cual, conduce a repensar los objetivos, experiencias y actividades, para de esta manera lograr un impacto significativo en la realidad. De la misma manera, es necesario considerar que estos principios deben ser el punto de partida para el abordaje didáctico y así contribuir con espacios para la concreción de evidencias conceptuales que enriquezcan los procesos de aprendizaje matemático.

Fundamentación Sociológica

Las determinaciones sociales de la didáctica de las matemáticas implica pensar que la misma, es flexible y de utilidad en las comunidades, Domínguez (2017) refiere: “La Educación Matemática en su carácter complejo forma parte de un todo social multidimensional en el que hay una

permanente multicausalidad fenoménica. Son estas características deseables las que deben darse en la enseñanza de la matemática” (p. 38), de esta manera, es necesario referir que la matemática asume desde lo social, la infinidad de dimensiones que definen la sociedad, de acuerdo con su integración en la realidad, para de esta manera promover un avance significativo en la realidad, desde estas manifestaciones se considera el valor social de la matemática.

De igual manera Rodríguez (2011) señala:

“El análisis de la relación de la Educación Matemática en cualquier nivel educativo y la sociedad en cuanto a la función social de la primera, requiere de ciertas precisiones teóricas que permitan un abordaje más claro en estos tiempos que adelante se precisa”.
(p.3)

Como una forma de concebir lo previamente referido, es necesario considerar que la enseñanza de las matemáticas ofrece un sustento a la dinámica social, porque la misma se promueve desde las manifestaciones humanas, donde toma importancia la cotidianidad y la cultura, es decir, ambos elementos son fundamentales en la construcción de conocimientos en el área.

Por tanto, la cotidianidad, fomenta el empleo de la matemática, puesto que la mayoría de las situaciones que están dispuestas en la vida común, poseen un trasfondo matemático, lo cual persigue el desarrollo de la personalidad de manera efectiva, donde se consideran los canales del aprendizaje para de esta manera estable una relación sujeto-sujeto, donde está presente la relación entre el proceso y el estudiante, a ello, se le suma lo señalado por Rodríguez (ob. cit):

Reivindicar el valor de la matemática, en la vida del hombre y en la sociedad. No se puede poner en duda el valor pedagógico de la ciencia, desde Platón, Aristóteles, Hippias y los Pitagóricos. Se debe utilizar, en consecuencia, la Educación Matemática para fomentar el conocimiento de la persona y su capacitación para la vida útil y responsable frente a sí mismo y frente a la sociedad (p. 121)

El conocimiento de la persona, es una de las dimensiones sociales fundamentales, porque a partir de la misma se logra el desarrollo de la sociedad. La matemática allí cobra especial importancia, donde se refieren aspectos inherentes que se conciben desde la utilidad de la matemática en la vida misma, es así como se promueve el interés por lograr aspectos fundamentales en el desarrollo humano, al respecto, es necesario que se manifieste el interés por concebir acciones que son el fundamento de desarrollo de las personas, para ello, se asume como base la pedagogía integral propuesta por Rodríguez (2011), quien a partir de los aportes de Gardner (1996) en las inteligencias múltiples, considera que en el aprendizaje de la matemática deben incorporarse indicadores de los diferentes tipos de inteligencia para de esa manera promover el desarrollo activo de los sujetos. Con relación a ello, Rodríguez (ob. cit) refiere:

La formación de un ser humano crítico, pensante y transformador de su realidad. A través de dicha pedagogía no tradicional se pueden llevar a cabo todas estas necesidades de urgencia, y es que la matemática debe medirse entre la interacción continua de la experiencia, la reflexión y la acción como medio de la formación (p. 44)

En matemática, se debe asumir la formación de un sujeto crítico, capaz de aplicar los conocimientos que ha construido con base en la matemática, en la transformación de su propio entorno, es decir, se debe considerar el hecho de superar la pedagogía tradicional, para trascender hacia una pedagogía donde se promueva la interacción continua, encaminada sobre la experiencia, la reflexión y la acción, de esta manera se contará con una reflexión integral y así generar espacios de desarrollo académico.

En este marco, es necesario valorar la presencia del docente de matemática, quién es uno de los sujetos en la formación de los conocimientos matemáticos, es pertinente que se manifieste el interés de asumir un proceso de enseñanza consiente de las limitaciones del sujeto, además de ello, es necesario que se genere una persona autónoma, es

decir, la matemática debe brindar los conocimientos necesarios, para de esta manera lograr la concreción de cambios que impactan directamente en la realidad, desde estas manifestaciones, se adentra el sujeto en la concreción de aspectos propios de la realidad, lo cual, es una exigencia social a los sistemas educativos.

En este sentido Godino y Batanero (2008) señalan que las dimensiones de la enseñanza de la matemática, para integrar el aspecto social, es necesaria la integración de los componentes: “de semiótica, epistemología, matemática, pedagogía, psicología, sociología y didáctica” (p. 72), en este sentido, se trata de la integración de una diversidad de elementos que son el sustento de desarrollo de las clases de matemática, se comprende que las funciones de la enseñanza de la matemática, deben promover la reflexividad, donde se manifieste un sustento hermenéutico que promueve la construcción de conocimientos significativos. De esta manera Rodríguez (2011) señala:

La enseñanza de la matemática es un proceso que va más allá del ámbito individual; esas son las ideas iniciales de lo que significa lo social. No es posible una Educación Matemática que siga promoviendo el aprendizaje de las matemáticas exclusivamente desde los procesos cognitivos individuales que niegan la subjetividad y la afectividad de importancia a la hora de aprender (p. 103)

La didáctica de la matemática debe considerar el hecho de que se debe superar lo individual, para asumir lo colectivo, como uno de los fundamentos de la didáctica, y con la finalidad de lograr aprendizajes significativos, de esta manera, se promueve el desarrollo de acciones inherentes al desarrollo de la subjetividad y afectividad; es decir, se manifiesta el interés por un crecimiento de los sujetos a nivel personal, pero que incida de manera directa en la realidad, de esta manera, se promueve el interés propio del área.

De allí, el hecho de que la educación matemática, es uno de los medios que contribuye hacia el desarrollo de la interacción directa, para de esta manera, lograr un acercamiento a la realidad, de esta manera, es necesario asumir que la enseñanza de la matemática debe promover la libertad del

pensamiento de los sujetos, tanto de los docentes, como de los estudiantes, para de esta manera comprender la matemática, como uno de los aspectos en los cuales se integra la complejidad y así lograr un impacto significativo en la realidad.

Fundamentación Filosófica

En este caso, se asumen dos aproximaciones filosóficas a la didáctica de las matemáticas, una de ellas es la modernista y la otra la posmodernista, en el caso de la enseñanza de la matemática desde la perspectiva modernista resalta Ernest (2010): “Aproximaciones modernistas: Dentro de este grupo se sitúan las posturas absolutistas, fundacionalistas, modernas, monológicas y descriptivistas. Todas ellas comparten una posición dominante hasta mediados del siglo XX, a saber, que las matemáticas expresan verdades cuya certeza no puede ser objetada” (p. 33), tal como se puede referir, es necesario sostener que se asume la particularidad de la matemática en la formación del pensamiento matemático.

La investigadora, considera que la integración de las corrientes filosóficas dentro de la enseñanza de la matemática, se demuestra en función de elementos dentro de los cuales se adoptan las corrientes absolutistas, donde se manifiesta una rigurosidad plena de las mismas, de igual forma, se asume la corriente fundacionalista, ambas corrientes hacen ver un desarrollo lógico, pero con escasas estrategias, incluso en algunos casos se llegó a representar como una de las áreas temerosas dentro de la formación de los sujetos.

En el mismo orden de ideas, es necesario referir lo señalado por Ernest (ob. cit) quien refiere como características: Las bases verdaderas y seguras de la matemática, de igual manera el logro de deducciones fiables de manera explícita, se integra las pruebas impecables que se producen en matemática y se valoran las propiedades lógicas que se valoran en las pruebas matemáticas, de esta manera, se demuestra la necesidad de la mediación

social, por tanto se logra determinar desde la perspectiva modernista una tendencia de verdad y seguridad, dado que el trabajo con números es objetivo y no hay espacios para su manipulación.

De igual forma, su naturaleza es deductiva, porque de esta forma se valoran diferentes elementos que interactúan para la comprensión del fenómeno que se aborde. El conocimiento que de allí emerge es impecable, sin temor a las comprobaciones, donde lo sensible queda supeditado a la razón, la cual se asocia a propiedades lógicas que marchan de la mano con el conocimiento matemático, además de ello, es necesario referir lo expuesto por Kunt (2000):

Las matemáticas tienen un carácter eminentemente monológico y están fundadas en la racionalidad cartesiana y el modernismo. Por otra parte, el *fundacionalismo*, incluye el *logicismo*, el *formalismo* y el *intuicionismo*, movimientos muy populares en la primera mitad del siglo pasado, que trataron de reconstruir una estructura racional del pensamiento, fuera de todo cuestionamiento, con base en un plan maestro: el paradigma euclidiano. (p. 362)

Las definiciones de la enseñanza de la matemática, bajo esa objetividad, se hace en función de una dinámica rigurosa, debido a que las mismas no permiten equivocación alguna, propio de la lógica, enmarcada en la constitución de la razón, de igual forma Handal (2003), sostiene: “El logicismo como una forma de realismo, en el cual las matemáticas son vistas como un conjunto de dominios que existen externamente a la creación humana. Los conceptos pueden reducirse a propiedades abstractas que pueden derivarse mediante principios lógicos” (p. 39).

De manera que lo lógico se demuestra en función del realismo, es decir, no se trabaja sobre supuestos, al contrario, la certeza es uno de los principios ineludibles dentro de esta perspectiva, siempre tomando en cuenta la lógica de la acción humana, sin embargo, esta rigurosidad hace que haya sido atacada esta tendencia, al respecto Handal (2003): “Esta postura fue cuestionada, ya que su obsesión por un estricto razonamiento lógico deja

fuera a la intuición y la conjetura, las cuales parecen ser poderosas generadoras del pensamiento creativo” (p. 41). Asimismo, se refiere a que:

El formalismo comparte con el logicismo el punto de vista lógico; sin embargo, considera que el conocimiento matemático se genera también a través de la manipulación de símbolos, operaciones prescritas por un conjunto de reglas y fórmulas, las cuales son aceptadas apriorísticamente. (p. 41)

En sintonía con lo anterior, la autora del presente estudio, considera que la lógica ha sido cuestionada, debido a su rigurosidad, se propone el desde formalismo, el cual adopta el logicismo, pero desde una perspectiva un tanto más flexible, se incluye allí la manipulación se le da a la enseñanza de la matemática esa naturaleza propia de una ciencia humana, donde a pesar del uso de las fórmulas y las reglas, permiten la construcción de conocimientos científicos que hacen parte de una realidad que interactúa con un medio social cambiante y que requiere de evidencias que permitan constituir el desarrollo del pensamiento de quien aprende matemática, además de ello.

En este sentido, Klein (2008): “El intuicionismo concibe el conocimiento matemático como el resultado de una actividad mental regulada por leyes naturales” (p. 54). Estable de la misma manera: “La denominación de visiones o aproximaciones monológicas o dialógicas, surge empleando la metáfora de la conversación” (p. 54). De igual manera hace énfasis en que: “Su adopción tiene un fundamento doble: el primero se basa en la suposición de Wittgenstein de que <<las formas de vida>> son compartidas por las personas a través de actividades en común que actúan sobre el mundo, ontológicamente primitivas” (p. 54).

Otra de las corrientes filosóficas que se asumen dentro de la realidad que enmarca la enseñanza de la matemática, es el intuicionismo, donde se valora la actividad mental que deben desarrollar los seres humanos en la conformación de los conocimientos que de allí emergen y que además perfeccionan la actividad humana, donde las actividades cotidianas del ser humano toman en cuenta toda una serie de situaciones que permean el

conocimiento filosófico, a ello se le suma lo propuesto por Ernest (2010): “De manera particular, la visión monológica asume que las pruebas matemáticas se basan en una fundación única y firme, y que ni la conversación ni el diálogo o la dialéctica son necesarios” (p. 32).

El procedimiento en la comprensión de la matemática, hace que se concentren acciones que sirvan de base para concretar de manera particular las pruebas porque las mismas no exigen una comprensión y menos aún una interpretación porque es un proceso mecánico que depende necesariamente de la fórmula, se trata entonces de superar esa rigurosidad, a ello se le suma lo expuesto por Skovsmose (2004) afirma que:

La postura piagetiana cae dentro de esta aproximación monológica, ya que el desarrollo del pensamiento, y específicamente del pensamiento matemático, obedece a lo que Piaget denomina la abstracción reflexiva o reflexionante, que el sujeto epistémico realiza de manera aislada y no requiere la comunicación con otros. Ello implica que la fuente del desarrollo del conocimiento es la deducción por el racionalismo y la inducción por el empirismo. (p. 203)

En virtud de lo anterior, el racionalismo se apodera de la enseñanza de la matemática dentro de las aproximaciones modernistas, se consideran ambas debido a que la razón guía toda acción humana, y la matemática no escapa a ello, pero también se asume el empirismo porque la misma desde la práctica razonable demuestra la existencia de fenómenos propios de la realidad. Aunado a las aproximaciones modernistas, se presentan también las aproximaciones posmodernistas referentes a la enseñanza de la matemática, al respecto Ernest (2010) señala: “En el siglo XX surgen una serie de cuestionamientos en torno a la tendencia absolutista y fundacionalista de la matemática, los cuales permiten el desarrollo de otros enfoques de la naturaleza y del modo de proceder de la matemática” (p. 26)

La diversidad de filósofos que se interesan por el perfeccionamiento y sensibilidad enmarcado en la enseñanza de la matemática, se define en función de tendencias flexibles, donde el empirismo es importante, pero no lo

más importante, es decir, que la lógica sea parte de esta situación, pero que no se demuestren elementos que encasillen la producción de conocimientos, es decir, donde la persona refleje las acciones que permitan manifiesta situaciones propias de la realidad, Ernest (ob. cit) señala las siguientes características:

1. La afirmación de que el conocimiento matemático es a priori como opuesto de a posteriori.
2. La afirmación de que el conocimiento matemático es analítico como opuesto a sintético, en el sentido kantiano, y que es de naturaleza lógica.
3. La afirmación de que el conocimiento matemático involucra el contexto de justificación como opuesto al contexto de descubrimiento.
4. La afirmación de que las matemáticas son monológicas como opuestas a dialógicas. (p. 34)

Como se logra apreciar, se logra asumir un conocimiento desde la perspectiva a priori, es decir, los supuestos toman una marcada importancia, de igual forma, se asume una naturaleza analítica del pensamiento matemático donde se mantiene la lógica como parte importante en las definiciones de acciones que sirven de base para comprender situaciones propias de la vida real. La valoración del contexto para descubrir las posibles potencialidades matemáticas que existen dentro de la realidad circundante, de manera que esa una visión más abierta y flexible inmersas en la enseñanza de la matemática, a ello se le adiciona lo propuesto por Moslehian (2004):

La aproximación posmoderna se caracteriza por negar las verdades absolutas basadas en la racionalidad. Igualmente refuta la objetividad, por ende, acepta la ambigüedad y el desorden, va del escepticismo al nihilismo, rechaza el determinismo y el dogmatismo, así como las oposiciones bueno-malo, verdad-ficción y ciencia-mito. Esta posición desestima cualquier confianza ingenua en el progreso. (p. 3)

Como se puede apreciar, la negación de la objetividad y la verdad absoluta se supera, sin embargo, se mantiene la razón como parte esencial de la realidad, lo que se supera es la ambigüedad, esa separación entre el bien y el, se valora el progreso y por lo tanto, se asume la enseñanza de la

matemática como una función necesaria en el desarrollo de la vida y de cada una de las acciones cotidianas, a ello, se le suma lo expuesto por Ernest (2010): “El conocimiento posmoderno tiene un carácter esencialmente plural, en el sentido de que las interpretaciones diversas, divergentes y contradictorias e inconmensurables se contestan entre sí sin cancelarse mutuamente” (p. 34).

Tanto modernismo, como postmodernismo han hecho que se tengan las visiones propias de la enseñanza de la matemática, dentro de este escenario se ofrecen mecanismos que permiten verificar como este proceso se ha ido perfeccionando a sí mismo y ofreciendo de esta manera posibilidades que dan paso a una perspectiva adecuada a la generación de conocimientos significativos, donde lo lógico interviene en la constitución de aprendizajes significativos.

Fundamentación Axiológica

Las consideraciones axiológicas del objeto de estudio, se manifiestan en función de la integración de los valores en la didáctica de la matemática, como uno de los aspectos que se integran en la realidad, es inevitable que esa formación matemática, se asuma desde los postulados de Gómez (2012): “las Matemáticas son: fijas, inmutables, abstractas y no relacionadas con la realidad; un misterio accesible a pocos; una colección de reglas y hechos que deben ser recordados; un conocimiento cultural, nada humanístico, libre de valores” (p. 49), de manera que el rigor axiomático de la matemática se transforma en función de las demandas de la realidad, por lo que se deben valorar las reglas y concebir las mismas, como uno de los aspectos inherentes al desarrollo del pensamiento.

El tema de los valores, hace énfasis en la concreción de aspectos específicos, como es el caso del valor social que poseen las matemáticas, para de esta manera asumir las reglas que caracterizan los axiomas de desarrollo del mismo desde valores determinados, se hace ineludible referir

la definición de “valor”, el cual es definido por Cembranos (2004) como: “aquel bien que el hombre ama y que descubre en cuanto le rodea, como merecedor de estima” (p. 2).

Las concepciones universales, expresan que los valores se encuentran presentes en los diversos espacios, donde se fija la demanda de acciones que intervienen en la expansión del área de matemática, donde intervienen las experiencias significativas, tanto de los estudiantes, como de los docentes. Al respecto, Gómez (ob. cit) señala: “Una de las formas de reconocer la existencia de los valores matemáticos es tratar de dar respuesta a ¿por qué deberíamos enseñar matemáticas a nuestros alumnos? La respuesta varía históricamente y culturalmente” (p. 44), es decir, de acuerdo con evidencias propias de la realidad, para ello, se reflexiona sobre el rol que cumplen los sujetos en función de lo que se asume desde la realidad.

En este sentido, Rodríguez (2011) señala que: “Los valores relativos al conocimiento matemático elegidos son el espíritu de la racionalidad, el objetivismo, el sentimiento de control y de seguridad, el sentimiento de progreso, la apertura, el misterio y la búsqueda de la verdad” (p. 45). De esta manera, establecer la razón como uno de los principales valores en la enseñanza de la matemática, ello contribuye con el desarrollo del pensamiento para la adopción de la matemática, en la racionalidad, se integran procesos tales como: la explicación, la abstracción y la teorización, lo cual, contribuye con el desarrollo de conocimientos significativos en el área.

En el mismo orden de ideas, los aportes de Rodríguez (2011) apuntan hacia que:

Fueron los pitagóricos y los platónicos quienes establecieron la importancia de la distinción entre objeto e idea que condujo a centrarse en las abstracciones como “materiales” de las descripciones y las explicaciones. Este valor ofrece las posibilidades y las potencialidades de la abstracción a una cultura. Además de valorar la lógica, también debemos aceptar el poder de la abstracción y de operar con ideas (p. 92)

El desarrollo de la realidad, se enfoca en función de las demandas reales, para ello, es preciso centrarse en las abstracciones, las cuales, pueden ser consideradas en función de las demandas propias de la realidad, donde la atracción se convierta en la base de desarrollo de la enseñanza de la matemática, de allí, el interés de incursionar en los aspectos axiológicos, por cuanto, se fundamentan situaciones que son las especificidades de desarrollo de las acciones, por tanto, la atención a los valores, predomina desde la rigurosidad del área, en este sentido, Vinazco (2012):

Quizás, nos sorprenda a primera vista la idea de la matemática y los valores que hasta pudiera pensarse que tal cosa no es posible porque la matemática es muy rígida; por tanto, requiere una serie de leyes, teoremas, axiomas y conceptos que se imparten; mientras que los valores no se imparten, sino que se aprenden. Pero realmente aquí comienza la conexión pues la matemática tampoco se enseña, ella se aprende (p. 54)

De acuerdo con lo expresado, se manifiesta el interés por lograr que la matemática desde su naturaleza rigurosa, centra su atención, en las determinaciones de leyes, es obligatorio adoptar como uno de los valores el aprendizaje de la matemática, el cual, debe estar permeado por el desarrollo de conexiones, donde se valore el conocimiento previo, y de esta manera, se promueva un desarrollo progresivo de ese conocimiento. La matemática, es ineludible en los diferentes espacios de la vida, porque se considera como un fundamento que demanda las instituciones educativas para su formación.

Al respecto, se asume lo axiológico en la enseñanza de la matemática, refleja acciones necesarias de la enseñanza, para ello, es conveniente que se promueva un interés por lograr aspectos que promuevan el logro de evidencias donde se destaque situaciones interactivas entre el profesor y el estudiante, sin dejar de lado el dominio del conocimiento matemático, asimismo, Sierpinska y Lerma (2006) señala:

El alumno se inicia en el amor a la matemática y es él mismo, quien comienza a aprender el amor hacia esta ciencia porque la ve necesaria en su quehacer diario. También aprende que sus contenidos respetan las reglas, conceptos y teoremas de la

matemática por lo que él, tiene que respetar estos fundamentos teóricos para comprenderlos. (p. 21).

De acuerdo con lo anterior, se debe amar la ciencia, para lograr la comprensión de la matemática, es cierto que se manifiesta en algunos casos el rechazo por la matemática, sin embargo, se comprende que la misma ofrece un sustento hacia el desarrollo del pensamiento, donde se parte del valor de los conceptos y teoremas, donde se manifiesta el interés por valorar las matemáticas, de esta manera, se compromete la didáctica de la matemática, desde la concreción de aspectos específicos de la realidad, y se promueva su comprensión y por ende se generen aspectos inherentes al desarrollo del ser humano.

De manera que la didáctica de la matemática, es uno de los aspectos que se conjugan en la mejora de la calidad de vida, porque desde dicha área, se reflejan intereses que valoran las consecuciones de los seres humanos, es de esta manera, como se formulan elementos que destaca el impacto en la estructura cognitiva y por tanto, se generan aspectos de fundamental relevancia en el desarrollo del pensamiento lógico, de manera que la axiología se convierte en un sustento para la didáctica de la matemática, porque en su haber integra diversos elementos pedagógicos, donde se refiere el rol del docente y del estudiante en la interacción cotidiana del aula de clase.

En este sentido, Sierpinska y Lerma (2006) señalan:

Se aprecia que en aula de clases habrá una convivencia donde el aprendizaje tiene lugar y espacio para ir de un alumno a otro, del docente a los alumnos y de los alumnos al docente, fomentándose de esta manera una actitud de dialogo al tiempo que aprenden los involucrados en el proceso: docente-alumno-comunidad (p. 56)

En consecuencia, se refleja el interés por desarrollar situaciones que son el sustento de desarrollo para el aprendizaje, la axiología, como ciencia filosófica encargada de los valores, integra en su haber situaciones que conducen a repensar aspectos que se manifiesta en función de la disposición

que deben demostrar los docentes y los estudiantes, para de esta manera lograr un proceso de aprendizaje, donde se promuevan situaciones para la formación de aprendizajes significativos en el área de matemática, lo cual, permita el aprecio por tales aspectos.

Fundamentación Teórica

El desarrollo de la fundamentación teórica, hace parte esencial de las acciones inherentes al desarrollo conceptual del objeto de estudio, desde las especificidades de los objetivos de la investigación, al respecto, Martínez (2006) el marco teórico o los referentes teóricos “constituyen fuentes de información y nunca modelo teórico, en el cual ubicar nuestra investigación, sirven de soporte conceptual y a su vez, servirán para contrastar nuestras conclusiones después con la de esos autores, y así, entenderlas mejor” (p. 12), tal como se logra apreciar, en este caso se revisará la literatura, dado que se requiere de aspectos necesariamente teóricos, un factor adicional, reviste la importancia de las fuentes primarias, las cuales, constituyen un interés científico en la realización de las tesis doctorales. La presente fundamentación se asume desde dos premisas fundamentales: didáctica de la matemática y fundamentos pedagógicos empleados en las clases de matemática.

Didáctica de la Matemática

La didáctica de la matemática, es necesaria para el desarrollo de las clases, es así como se inicia este abordaje con los aportes en didáctica general de Comenio (1657), quien la define como: "el arte de enseñar", de acuerdo con el autor señalado, se concibe la didáctica desde la perspectiva del docente, quién debe asumir el proceso de enseñanza, desde lo que desea enseñar y como lo desea enseñar, para lograr así un impacto significativo en la construcción de conocimientos, todo ello, formula evidencias esenciales en el abordaje de la didáctica.

Partiendo de este particular, es conveniente adentrarse en la didáctica disciplinar o como se considera para el presente escrito, didáctica de la matemática, para ello, Brousseau (2010) propone lo siguiente:

- a) **la didáctica como técnica:** en tanto conjunto de técnicas y métodos que sirven para lograr mejores resultados;
- b) **la didáctica empírico-científica:** en tanto estudio de la enseñanza como disciplina científica que planifica situaciones y las analiza junto a sus resultados en forma estadística y
- c) **la didáctica sistémica:** en tanto ciencia que teoriza la producción y la comunicación del saber matemático en su autonomía de otras ciencias (p. 17)

De acuerdo con lo anterior, la matemática se requiere como técnica, porque se integran de acuerdo con el contenido métodos que son el sustento de desarrollo de las clases. Hablar de la didáctica empírico-científica, donde se toma en cuenta el carácter numérico de la matemática, para de esta manera promover el desarrollo de clases dinámicas, donde se valore el carácter constructivo de las clases, de igual manera, la didáctica sistémica, la cual, muestra la autonomía de la matemática mediante un proceso comunicacional que impacta de manera directa en la consecución de nuevos conocimientos.

La didáctica de matemática, desde la perspectiva de ciencia autónoma, posee sus inicios en la década de los 70 en el siglo pasado, Chevallard (2003) asume dos postulados fundamentales en el abordaje didáctico de la matemática, para así concebir el valor del área en los espacios escolares.

- 1.- La identificación e interpretación del objeto de interés supone el desarrollo de un cuerpo teórico y
- 2.- Este cuerpo debe ser específico del saber matemático y no provenir de la aplicación de teorías desarrolladas en otros dominios (como ser la psicología, la pedagogía u otras) (p. 56)

El docente de matemática parta por la identificación de lo que desea enseñar, en este caso, se logra evidenciar los postulados de Comenio (1657), de igual manera; una vez definido el objeto a enseñar, se procede con el establecimiento del saber matemático, se asume entonces la didáctica específica del área porque desde las consideraciones de la realidad no se deben tomar métodos de otras áreas para la enseñanza de la matemática.

En este caso, es de suma importancia destacar que el campo de la didáctica general es muy amplio, sin embargo; se deben diseñar elementos didácticos específicos para el área, por la naturaleza numérica de la misma. Se asume la concepción fundamental de la matemática, Brousseau (1989) considera allí la didáctica de la matemática como: "una ciencia que se interesa por la producción y comunicación de los conocimientos, en los que esta producción y esta comunicación, tienen o persiguen objetivos específicos basados en los mismos" (p. 132), de esta manera, la didáctica en la matemática puede ser vista como una ciencia, donde se privilegia la producción y comunicación de contenidos.

De igual manera, Chevallard (2003) señala que "El verdadero objetivo de la didáctica es la construcción de una teoría de los procesos didácticos que nos proporcione dominio práctico sobre los fenómenos de la clase" (p. 152), en este sentido, la didáctica de la matemática, es uno de los procesos que promueve la construcción de teoría, como la base de desarrollo de los conocimientos, habilidades y las destrezas en los educandos, de esta manera, se demuestra el equilibrio entre la teoría y la práctica en el área de matemática, donde además, partiendo de estos dos procesos, el personal docente y los directivos tienen la responsabilidad de ajustar las planificaciones con la finalidad de emplear las mejores estrategias y los recursos más apropiados para lograr que los estudiantes puedan alcanzar el aprendizaje.

Por tanto, Brousseau (1989) evidencia los objetivos de la didáctica de la matemática de la siguiente manera: "1.- Las operaciones esenciales de la difusión de los conocimientos, las condiciones de esta difusión y las transformaciones que produce, tanto sobre los conocimientos como sobre sus utilizadores. 2.- Las instituciones y las actividades que tienen por objeto facilitar estas operaciones" (p. 49), la didáctica de la matemática, es muy compleja porque desde las manifestaciones de la misma, se logran valorar aspectos específicos de las operaciones esenciales que impacta en la

estructura cognitiva del sujeto y las instituciones, en conjunto con las actividades desarrolladas.

La didáctica como uno de los fundamentos en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, Godino (2007) señala: “La concebimos como una disciplina en tanto conjunto de saberes organizados, cuyo objeto de estudio es la relación entre los saberes matemáticos y su enseñanza” (p. 47), al respecto, en la didáctica de la matemática se considera el hecho de promover una relación entre los saberes matemáticos y la enseñanza de los mismos, es allí, donde el docente debe valerse de situaciones que impactan en la construcción de conocimientos significativos.

En este sentido, es necesario hacer énfasis en algunas evidencias históricas, donde se refiere la didáctica de la matemática, al respecto, Vilella (2006) sostiene que:

En Egipto y Mesopotamia se enseñaba con un fin meramente utilitario: dividir cosechas, repartir campos, en Grecia su carácter era formativo, cultivador del razonamiento, complementándose con el fin instrumental en tanto desarrollo de la inteligencia y camino de búsqueda de la verdad. Hoy podemos hablar de 3 fines: formativo, instrumental y social. Teniendo en cuenta algunos contextos: de producción, de apropiación, de utilización del saber matemático (p. 29)

La evolución con la que ha contado el desarrollo de la didáctica de la matemática, inicialmente, es pertinente referir que se enseñaba desde el carácter utilitario de la misma, donde se dejaba de lado la orientación axiomática de la matemática, seguidamente se pasó a la consideración formativa, donde se describe el desarrollo del razonamiento, de la misma manera se trascendió a un aspecto instrumental, donde se ha dado el valor a los aspectos propios de desarrollo de los contenidos y el aspecto social, donde se fijan aspectos propios del contexto para el desarrollo de saberes matemáticos.

Así mismo, las modalidades de enseñanza, donde se manifiestan una serie de aspectos que logran la dinamización de la didáctica de la

matemática, al respecto, Treffer (1978) presenta dos modalidades, como es el caso de la matematización horizontal, “nos lleva del mundo real al mundo de los símbolos y posibilita tratar matemáticamente un conjunto de problemas” (p. 29), de acuerdo con lo anterior, es pertinente reconocer que los símbolos dentro de la asignatura de matemáticas, se apegan a la dinámica social, es decir, éstos han sido adaptados a procesos de la asignatura que sirven para resolver de forma ordenada los ejercicios presentados durante el desarrollo de los contenidos, donde se logra además, el análisis de las realidades problemáticas que se van suscitando en cada uno de los niveles y temáticas desarrolladas por los profesores, con la finalidad de conseguir la resolución de problemas.

Este tipo de enseñanza, se caracteriza según Treffer (ob. cit) por: “Identificar las matemáticas en contextos generales, esquematizar, formular un problema de varias maneras, descubrir relaciones y regularidades, reconocer aspectos isomorfos en diferentes problemas, transferir un problema real a uno matemático, transferir un problema real a un modelo matemático conocido” (p. 42), de acuerdo con lo expresado en la cita por parte del autor, esta serie de características contribuyen con el desarrollo de conocimientos por parte de los niños, las niñas y los adolescentes presentes en el ambiente de clase, por lo cual, los profesores pertenecientes al área de matemáticas deben estar conscientes y comprometidos con las acciones que ellos mismos ejecutarán a nivel didáctico, todo ello con la finalidad que durante el cumplimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje se pueda promover el desarrollo de los estudiantes.

Aunado a lo anterior, Treffer (1978) sugiere de igual manera, la matematización vertical, la cual: “Consiste en el tratamiento específicamente matemático de las situaciones” (p. 43), en correspondencia con lo precedido, es imprescindible considerar la importancia de este aspecto en la realidad didáctico - pedagógica dentro y fuera de las aulas de clase, puesto que los

docentes requieren hacer observaciones continuamente que permitan desencadenar detalles específicos de las situaciones presentadas en el ámbito educativo, con el fin de que el estudiante logre la concreción de los saberes, las destrezas y las habilidades. A ello, se le suman las diferentes características de este estilo de enseñanza propuestas por el mismo Treffer (ob. cit): "Representar una relación mediante una fórmula. Utilizar diferentes modelos, Refinar y Ajustar modelos, Combinar e Integrar modelos, Probar regularidades, Formular un concepto matemático nuevo y Generalizar" (p.54)

De manera que la matematización vertical hace énfasis en la concreción de aspectos representacionales de modelos propios de la realidad, para de esta manera lograr la construcción de nuevos conocimientos en el área de matemática, al respecto, concebir esta correlación en evidencias reales de la enseñanza de la matemática, donde se persigue la concreción de aspectos inherentes al desarrollo de la mente, de esta manera, es necesario adentrarse en situaciones más específicas de la didáctica de la matemática.

Por tal razón, es ineludible hacer referencia a la enseñanza de la matemática desde el estilo estructuralista, el cual, es definido por Silvestre (2010) de la siguiente manera: "El estilo estructuralista hunde sus raíces históricas en la enseñanza de la geometría euclídeana y en la concepción de la matemática como logro cognitivo caracterizado por ser un sistema deductivo cerrado y fuertemente organizado" (p. 121), de esta manera, es pertinente asociar el estructuralismo con la didáctica general o la que no se define como tal, debido al tradicionalismo que define el mismo.

El enfoque mecanicista definido por Freudenthal (2001) como:

El estilo mecanicista se caracteriza por la consideración de la matemática como un conjunto de reglas. A los alumnos se les enseñan las reglas y las deben aplicar a problemas que son similares a los ejemplos previos. Raramente se parte de problemas reales o cercanos al alumno, más aún, se presta poca atención a las aplicaciones como génesis de los conceptos y procedimientos, y mucha a la memorización y automatización de algoritmos de uso restringido (p. 12)

De acuerdo con lo anterior, el enfoque mecanicista, ha sido empleado durante años en la enseñanza de la matemática, porque en la misma se considera el hecho de que los estudiantes asuman reglas como un aspecto necesario, donde se requiere por tanto, referir que mediante reglas se logra la resolución de problemas, es de esta manera como se promueve la memorización de aspectos, lo cual, impacta de manera desfavorable en el aprendizaje significativo de la matemática, porque si en una fórmula se olvida un símbolo o un signo el resultado será alterado.

Asimismo, después de realizar la explicación de lo que significa y de la importancia que posee el enfoque mecanicista durante la enseñanza de los contenidos matemáticos, es conveniente observar otra forma de concebir la enseñanza por parte de los docentes y de los mismos estudiantes, donde se puede visualizar la importancia del aprendizaje de una temática específica de acuerdo al contexto en el que se encuentra vinculada la institución educativa y también del quehacer cotidiano y del futuro al que se van a enfrentar los alumnos, de manera que, para entender lo expresado se requiere hacer referencia al empirismo, el cual es citado por Silvestre (2010):

Toma como punto de partida la realidad cercana al alumno, lo concreto. La enseñanza es básicamente utilitaria, los alumnos adquieren experiencias y contenidos útiles, pero carece de profundización y sistematización en el aprendizaje. El empirismo está enraizado profundamente en la educación utilitaria inglesa (p. 43)

En concordancia con lo citado, es indispensable referir que el empirismo en la realidad es producto de la enseñanza inglesa, donde se manifiesta el interés por parte de los entes escolar por desarrollar contenidos en los estudiantes mediante las experiencias de los participantes en el acto educativo, sin embargo, se hace mención que en este caso, los significados que subyacen de este tipo de instrucción que imparten los docentes poseen poco significado en la enseñanza de la asignatura de matemáticas. Asimismo, es imprescindible destacar, otro enfoque perteneciente a la

enseñanza realista, en esta oportunidad es definido por Silvestre (ob. cit): “El estilo realista parte asimismo de la realidad, requiere de matematización horizontal, pero al contrario que en la empirista se profundiza y se sistematiza en los aprendizajes, poniendo la atención en el desarrollo de modelos, esquemas, símbolos” (p. 43).

Desde este planteamiento, el realismo es una tendencia de enseñanza de la matemática que promueve la reconstrucción de conocimientos, los cuales se fundamentan en el significado de los saberes y de esta manera promover los valores adecuados a las exigencias tanto del área, como de los estudiantes. En este sentido, es pertinente reseñar que Griesel (2011), señala: “La Didáctica de las Matemáticas es la ciencia del desarrollo de las planificaciones realizables en la enseñanza de la matemática” (p. 43), de manera que las acciones contempladas en la planeación del docente para abordar el contenido relacionado con la disciplina.

En este sentido, es pertinente hacer mención que los principios que se encuentran implícitos en la didáctica de la matemática, los cuales, son propuestos por Brousseau (1989):

1. Promover el desarrollo *integral* de la personalidad del educando, es decir, activar la apropiación de conocimientos, destrezas y capacidades intelectuales en estrecha armonía con la formación de sentimientos, motivaciones, cualidades, valores, convicciones e ideales. En otras palabras, tendría que garantizar la unidad y equilibrio de lo cognitivo y lo afectivo-valorativo en el desarrollo y crecimiento personal de los aprendices.
2. Potenciar el tránsito progresivo de la dependencia a la *independencia* y a la *autorregulación*, así como el desarrollo en el sujeto de la capacidad de conocer, controlar y transformar creadoramente su propia persona y su medio.
3. Desarrollar la capacidad para realizar aprendizajes a lo largo de la vida, a partir del dominio de las habilidades y estrategias para *aprender a aprender*, y de la necesidad de una *autoeducación* constante (p. 32)

Estos principios son el fundamento de desarrollo en la matemática, puesto que se manifiestan en función de mecanismos que conducen a repensar la

construcción de conocimientos de manera efectiva, de allí el hecho de privilegiar el desarrollo integral del educando, además de potencializar la indecencia, así como también el hecho de desarrollar aprendizajes significativos que sirvan para la vida, es así como las demandas que se muestran en función de las necesidades que establece el medio de autoformación.

En cuanto a las tendencias que se refieren en la enseñanza de la matemática, hace referencia Guzmán (2003) al hecho de que implican una serie de factores a los cuales se les debe prestar atención, tal es el caso de:

La educación matemática se debe concebir como un proceso de inmersión en las formas propias de proceder del ambiente matemático, a la manera como el aprendiz de artista va siendo imbuido, como por ósmosis, en la forma peculiar de ver las cosas características de la escuela en la que se entronca (p. 98)

Por consiguiente, es indispensable reconocer que la matemática, es uno de los medios que permite a los seres humanos emplear los conocimientos adquiridos en el área en diferentes contextos, debido a su correspondencia con múltiples disciplinas del saber y su importancia con los lugares donde trabaja o donde se desempeña, para generar aspectos propicios dentro de los espacios educativos que permitan generar desde la mente de los individuos elementos que sustenten el desarrollo las ideas con énfasis en la asignatura, porque a partir de los mismos se promueve el desarrollo el pensamiento, donde se privilegia la teoría cognitiva del aprendizaje, para promover acciones inherentes al desarrollo humano. Adicionalmente se presenta el empleo de la tecnología, como base de los procesos motivacionales para el aprendizaje de la matemática, a ello, se le suma lo expuesto por Domínguez (2017):

La búsqueda de la motivación del alumno desde un punto de vista más amplio, que no se limite al posible interés intrínseco de la matemática y de sus aplicaciones. Se trata de hacer patentes los impactos mutuos que la evolución de la cultura, la historia, el

desarrollo de la sociedad, por una parte, y la matemática, por otra, se han proporcionado (p. 43)

De acuerdo con lo anterior, es pertinente que se maneje la motivación de los estudiantes, para de esta manera promover el desarrollo del pensamiento y así generar en el estudiante un marco de acción, donde prevalezca un accionar conjunto, todo ello, se fundamenta en las demandas de la sociedad, las cuales hacen énfasis en el desarrollo de la matemática, para de esta manera privilegiar la evolución de la cultura. En este marco, es imprescindible hacer mención a ciertos principios metodológicos que permean la enseñanza de la matemática y que, como tal, son el fundamento de acción en las aulas de clase, Guzmán (2003) señala:

El proceso de aprendizaje matemático en cualquier nivel educacional debe ocurrir, de una forma semejante a la que el hombre ha seguido en su creación de las ideas matemáticas, de modo parecido al que el matemático activo utiliza al enfrentarse con el problema de matematización de la parcela de la realidad de la que se ocupa (p. 93)

Con base en lo anterior, es preciso hacer énfasis en el hecho de que el aprendizaje matemático, es propio de la evolución humana y como tal, se asume desde una perspectiva activa para de esta manera lograr enfrentarse al tema de la matematización, todo ello, contribuye con el desarrollo de la realidad, es así, como se hace necesaria la superación de la parcelación del conocimiento en el área de matemática, para lograr promover el desarrollo integral del sujeto.

De esta manera, se contribuye con el desarrollo de situaciones que son propias de la demanda de la realidad, la didáctica de la matemática, hace énfasis en los procesos tanto de enseñanza, como de aprendizaje, donde se refleja la acción para de esta manera lograr poner en evidencia el manejo de conocimientos matemáticos.

De allí, la necesidad de adentrarse en el fundamento teórico del aprendizaje, como base para el desarrollo de una didáctica disciplinar, al

respecto Ausubel (1986): “el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno sabe” (p. 182). Partiendo de esta concepción resulta primordial las nociones y mínimos conceptos con los cuales cuente el estudiante, ya que a través de ellos nuevas ideas e informaciones pueden ser aprendidas y retenidas; en la medida en que estas nociones que son relevantes se encuentren claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo, le sirven de anclaje a nuevas ideas y conceptos. En este mismo sentido Fairstein y Gissels (2004) lo entiende de la siguiente manera:

Desde el punto cognitivo, el aprendizaje no consiste en incorporar conocimientos al vacío, sino en modificar conocimientos anteriores. Ante cada nuevo aprendizaje la mente no funciona como una hoja en blanco en la que se inscriben los nuevos conocimientos, sino más bien como un organismo vivo, en el cual toda nueva incorporación va a entremezclarse con los conocimientos anteriores. El proceso cognitivo del aprendizaje consiste en proceso de cambio (p. 20)

Estos autores también conciben como primordial los presaberes con los cuales cuente el individuo, recalcan que no se trata de nuevos conocimientos sino de la modificación que vamos haciendo a los anteriores, es decir la mezcla entre el presaber y el nuevo conocimiento, razón por la cual se logra un mejor proceso cognitivo, de allí que resulta muy importante ser consciente que para motivar al estudiante, el maestro debe iniciar su práctica docente mediante actividades atrayentes que retengan el interés de los estudiantes, que les permita reencontrarse con sus conocimientos previos ya sea con una enseñanza más creativas y lúdicas.

Algunos maestros caen en la rutina y no se percatan que al educando se le hace muy monótono iniciar la clase siempre bajo la misma perspectiva. Innovar le permite crear una expectativa en el estudiante de lo que va a suceder durante el desarrollo de la lección, es algo inesperado para él, por lo tanto, despertamos la curiosidad del estudiante y su motivación por aprender. Por ello, es importante referir la importancia que tiene la confrontación de la innovación con la novedad, en el caso descrito, no es novedad, es

innovación porque se requiere de una verdadera transformación. Ante esto Rodríguez (2011), apunta:

La modificación que trae consigo el aprendizaje reconoce el valor de procesos innovadores en los cuales se tomen en cuenta procesos cognitivos, tales como la atención, motivación y comunicación, donde prevalezca el valor por la motivación para el logro de aprendizajes para la vida (p. 53)

Por tal razón, es recomendable que sean tareas en las cuales se promuevan el dinamismo, la interacción con el contenido y también la selección precisa del material didáctico que facilitará dicha reciprocidad entre el concepto y el estudiante, quien mostrará interés de saber el por qué, y la utilidad de lo que estudia, a menudo no se sabe el por qué, ni su importancia, siendo un factor desmotivador ante el aprendizaje.

Concepciones Pedagógicas Contemporáneas de la Matemática

En la enseñanza de las ciencias, rama en la que se encuentran las matemáticas, se abarcan las concepciones pedagógicas contemporáneas, que han sido basadas en la necesidad de un aprendizaje que pueda ser desarrollador y formativo, donde es ineludible aprender a aprender, situación planteada mundialmente por muchos pedagogos, quienes han visto la necesidad de transformaciones trascendentales en los sistemas educacionales, con vistas a lograr que se dé al estudiante el papel que le corresponde dentro del aprendizaje, en contraposición con las tendencias clásicas centradas en la actividad del maestro, al respecto, Castellanos (2001), expresa:

Un aprendizaje desarrollador es aquel que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su auto - perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social (p. 43)

En concordancia con el autor, incentivar un aprendizaje desarrollador es una estructura del proceso en el que la humanidad se apropia de la experiencia histórico social, formulada en el contenido de enseñanza, en el cual se prepone que el estudiante participe activa, consciente y reflexivamente, bajo la dirección del maestro en la obtención de conocimientos y habilidades para actuar, en interacción y comunicación con los otros, y así favorecer la formación de valores, sentimientos y normas de conducta.

En la última década, se insiste en considerar a los estudiantes como sujetos activos en la construcción de conocimientos, en la necesidad de promover aprendizajes en sentido amplio y en asignar un nuevo rol al docente como mediador y facilitador del aprendizaje. Lo cual lo conlleva a que el maestro persiga alternativas que le promuevan su interés por el aprendizaje

La activación y regulación del aprendizaje en este caso, de las matemáticas, se debe trabajar para la creación de ambientes de aprendizaje productivos, creativos, y hasta cooperativos, donde los estudiantes tengan la oportunidad y la necesidad de participar activamente en la construcción de los conocimientos, de reflexionar acerca de los procesos que llevan al dominio de los mismos, de conocerse a sí mismos y a sus compañeros como aprendices, y de asumir progresivamente la dirección y el control de su propio aprendizaje. Desde esta perspectiva tenemos a Gutiérrez (1989), quien indica:

Por otro lado, el ambiente es la suma total de condiciones e influencias externas que afectan a la vida y desarrollo de un organismo. Entendemos los ambientes como la interacción de factores objetivos (físicos, organizativos, sociales) y de factores subjetivos (perceptuales, cognitivos, culturales) es decir, siempre formamos parte y estamos inmersos en distintos ambientes, los creamos, los generamos y los vivimos (p.101)

Esto implica tomar en consideración diferentes vías para favorecer la formación y enriquecimiento de las motivaciones intrínsecas para el

aprendizaje, aprovechando el existente sistema de incentivos y motivos personales que subyacen en las actitudes positivas que en general muestra el estudiantado hacia la escuela. Debe existir también un trabajo especial relativo a las autovaloraciones que los sujetos tienen de sí mismos como aprendices, apoyando a los adolescentes, jóvenes y adultos en la tarea del autoconocimiento objetivo, en la formación de una auto-estima positiva, y en el establecimiento de metas, objetivos, y aspiraciones adecuadas que fomenten la necesidad de realizar aprendizajes permanentes y la seguridad de tener la preparación para ello.

La formación apunta al objetivo de educar aprendices que más que ser consumidores y acumuladores de información, puedan producirla, transformarla y utilizarla a través de un proceso que cada día se transforma y resulta más consciente y auto-controlado. Sobre la base de este proceso Castellanos (2001) plantea: "... se produce en los estudiantes la apropiación, el crecimiento y el perfeccionamiento de los instrumentos fundamentales para el dominio del mundo y de sí" (p.50).

Es por esto que se ha llegado a comprender que los primeros años de vida tienen una enorme importancia para el resto de la vida, y que los métodos tradicionales empleados no son en modo alguno, los mejores. Cabrera, *et. al* (2007) mencionaba:

Nuestra vida está llena de significados, de sentido, es así como el hombre califica desde sus experiencias el acontecer diario e histórico de su existencia, y va caminando en su interminable camino del aprendizaje, explorando, descubriendo, sorprendiéndose a cada paso, dándole explicación a lo que desconoce, especulando sobre su propia existencia, registrando sucesos, fórmulas, generalizando, transformándose, para después transmitir a las próximas generaciones su sapiencia (p. 2)

La evolución que propone el autor, viene ligada a la motivación que presente el estudiante en el camino al aprendizaje de las matemáticas, si le demostramos que éste puede aplicarlo en su vida cotidiana y le es útil, que le sirve para su vivencia, es más factible que si le mostramos el aprendizaje

como un mero requisito por aprobar un curso y pasarlo de grado en grado. Tomemos en cuenta que los estudiantes no son entidades que poseen "motivaciones" educacionales innatas, sino que éstas se definen en manera sutil y compleja en función de contenidos que se aprenden junto con los contextos.

El conocimiento previo de una persona sobre ciertas temáticas no suele activarse de manera automática ante la presencia de "estímulos" que lo producen, pareciera que requiere de ciertos compromisos activos del sujeto en la búsqueda de herramientas conceptuales adecuadas o más próximas de las que posee para intentar apropiarse de nuevos conocimientos. En el pasado la educación fue un asunto azaroso y tradicional, que se daba por admitido que no debía comenzar hasta que el niño tuviese, por lo menos seis años de edad, y que había de ocuparse casi exclusivamente de la adquisición de conocimientos. Hoy en día se requiere innovar la práctica docente, Gutiérrez (1989), señala:

Debemos partir de la necesidad de generar modelos educativos en los que el docente sea un facilitador de aprendizajes, actualizado, comprometido con los avances científicos y tecnológicos, utilizando las tecnologías como herramienta en su práctica, y específicamente en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje, que implique desarrollar una metodología didáctica basada en la selección y planificación de estrategias de aprendizaje identificando las tecnologías que permitan potenciar el logro de los objetivos a alcanzar (p. 103)

De ahí se deduce que no se trata de innovar por innovar sino que se constituya en una propuesta pedagógica que conlleve a generar ambientes propicios para alcanzar los objetivos, donde la enseñanza, en este caso de las matemáticas, se encuentre encaminada a las nuevas tecnologías, en modelos educativos más flexibles y dinámicos, integrados a las tecnologías de la información y la comunicación, entre otras; haciéndose necesario reconceptualizar la práctica docente, el papel de los estudiantes y el

ambiente de aprendizaje donde este se desarrolle (aulas, talleres, laboratorios, aulas especiales, entre otros).

Por lo tanto, promover el aprendizaje ha de ser una tarea ligada a las TIC'S, cada día vemos como nuestros niños, niñas y jóvenes muestran un pleno interés en todo lo que se refiere al campo tecnológico y en contraste con el avance de este, el cual nos muestra como el acceso informático es vital en la misma cotidianidad, al igual que los procesos lógicos – matemáticos. Sólo que el espacio matemático no ha tenido su valor real, al respecto Fabretti (2009) indica:

Cualquier persona supuestamente culta conoce los nombres y las obras de numerosos novelistas, pintores, músicos, filósofos, actores, directores de cine... pero si le preguntas a cuántos matemáticos conoce, es probable que sólo pueda mencionar a Pitágoras (...) se da la paradoja de que, en nuestra sociedad, a la matemática se le atribuye un elevado valor de cambio y un escasísimo valor de uso (p. 54).

Por tal razón motivar el interés por el aprendizaje de las matemáticas resulta una tarea ineludible e indispensable, se muestra la necesidad de innovar en las aulas de clase, en la escuela y sobre todo que el maestro debe caminar al ritmo que el mundo lo hace, no se puede seguir educando a una generación de la que se dice “que ya viene cargada con su propio circuito”, usando prácticas fuera de contexto, obsoletas y competitivamente atrasadas. Los estudiantes y el mundo actual se encuentran sumergidos en ambientes en los que son hostigados por flujos desmedidos de información, lo que les permite tener conocimientos académicos y “basura” de punta, y les genera una nueva visión del mundo que se transforma casi tan rápido como cada amanecer. Al respecto Zabala (2012), indica:

Ahora los estudiantes han cambiado de actitud, son protagonistas absolutos de su proceso de aprendizaje, ya no pueden estar supeditados a una actitud pasiva que los caracteriza en la enseñanza tradicional. Son ahora agentes activos, participativos, colaboradores y constructores de su propio saber y de su cuerpo de conocimientos (p. 56)

Es decir, se tiene que caminar al ritmo que camina la tecnología, sin temor a quedar fuera de contexto, se requiere despertar ante la globalización que en tan poco tiempo ha ido acercando las distancias. De esta manera, el desarrollo de la matemática, se orienta hacia la construcción de aprendizajes significativos, donde se active el pensamiento y de promueva el desarrollo de la estructura cognitiva, para de esta manera, lograr un impacto positivo en el desarrollo de aspectos inherentes al desarrollo integral del estudiante, es así como los conocimientos se permean en la concreción de acciones relacionadas con el fortalecimiento de los conocimientos.

La clase de matemática, es uno de los elementos de mayor rigurosidad en los espacios educativos, puesto que la misma posee una connotación compleja, es así como Bishop (2008) señala:

Desde hace muchos años se ha considerado que la matemática impartida en las instituciones escolares debe constituirse parte de la formación integral del ser humano, la cual tiene que estar presente de manera permanente desde muy temprana edad, independientemente del grado de escolaridad y de las actividades durante la existencia (p. 59)

Tal como se logra asumir las matemáticas son un área que debe promover el desarrollo integral del individuo, sin embargo, se denota que los docentes hacen de la misma un proceso de dificultad para el estudiante, no obstante, es necesario referir que uno de los principales sustentos pedagógicos, es la experiencia, la cual, nutre las actividades que los docentes desarrollan, de allí la importancia de estas evidencias para lograr la concreción del conocimiento matemático.

El necesario comprender que el conocimiento matemático, se asume desde la concreción de conocimientos significativos para los sujetos, es decir, ese conocimiento debe promover el desarrollo de la personalidad desde la cotidianidad, es allí donde los sujetos, se manifiestan en función del interés que le dan a la misma, desde el punto de vista pedagógico, adoptar la cotidianidad en la enseñanza de la matemática es de fundamental

importancia, al respecto, es necesario que se logre un desarrollo activo del área, de esta manera Hernández (2009) señala:

Esta facultad puede ser aprendida, no solamente en contacto con la matemática escolar, sino, especialmente en relación con experiencias matemáticas interesantes y significativas. Éstas serán posibles solamente si se desarrollan actividades de aprendizaje acordes con las necesidades, intereses, facultades y motivaciones de los participantes (p. 43)

La matemática, se presenta en los aspectos experienciales, donde se atienden los intereses de los estudiantes y de esta manera se motivan hacia la concreción de aspectos que son el sustento para el desarrollo del aprendizaje matemático, Andrich y Miato (2014) cuando señalan: “El objetivo final de las acciones que se han puesto en juego en estos últimos años mira a la redefinición de los programas basándose en la competencia” (p. 13), en este sentido, al hablar de aprendizaje matemático, se debe tener presente que se asume como punto de partida el desarrollo de competencias matemáticas.

En éste sentido, el desarrollo de las habilidades en los seres humanos, se manifiesta en función de acciones relacionadas con una formación integral, donde se refleje una coherencia entre lo conceptual y lo empírico, para ello, es necesario considerar que una competencia es definida por el Ministerio de Educación Nacional de La República de Colombia Estándares Básicos De Competencias (2006): “entendida como saber hacer en situaciones concretas que requieren la aplicación creativa, flexible y responsable de conocimientos habilidades y actitudes” (p. 12).

En este sentido, es necesario valorar el tema del desarrollo de las competencias matemáticas, como uno de los sustentos pedagógicos, porque la competencia promueve un accionar significativo que da las bases para que desde el aula de clase, se le otorgue a los sujetos elementos fundamentales en el desarrollo humano, se deben asumir estrategias creativas, las cuales motivan al estudiante hacia la concreción de aspectos inherentes al

desarrollo del pensamiento, de la misma manera la valoración de los conocimientos y habilidades que orientan el proceso de fundamentación real.

De allí, la necesidad de establecer el rol que cumple la institución educativa en el desarrollo del aprendizaje de la matemática, Hernández (2009) refiere:

La escuela normalmente otorga a los estudiantes la responsabilidad de su aprendizaje y la aplicación de una determinada disciplina. Actualmente sabemos que el aprendizaje no es un asunto exclusivo de quien aprende, sino también de quien tiene la tarea de enseñar, en la mayoría de los casos los docentes (p. 32).

De esta manera, es necesario sostener que es en la institución educativa, donde se le brinda al estudiante los diversos elementos para promover el desarrollo de sus aprendizajes, esto desde la perspectiva autónoma, la cual, permite al estudiante lograr un desarrollo progresivo de acuerdo con los estándares de la matemática, todo ello conduce a repensar acciones inherentes al rol de concreciones propias de la realidad. Los docentes son fundamentales en el tema del aprendizaje de la matemática, puesto que los mismos reflejan el interés por lograr un impacto significativo en la realidad.

De allí, el interés por prestar atención en la enseñanza de la matemática, desde la perspectiva de Freire, quién hace énfasis en el aprendizaje bidireccional de acuerdo a una interrelación dialéctica entre el alumno y el profesor, promoviendo así un aprendizaje compartido en el tema de la enseñanza, además de ello, es necesario prestar atención a los sustentos del contrato didáctico propuesto por Rousseau (1968), Pestalozzi (1803), Dewey (1998) y Freire (1996), donde queda reflejada la importancia que posee la evaluación en los sistemas educativos para reflejar el nivel de aprendizaje del estudiante, en este sentido, es necesario mencionar lo expuesto por Mora (2013):

Tanto los estudiantes como los docentes influyen determinadamente en el éxito del proceso de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. Ambos son responsables por el

desarrollo y los resultados de la práctica didáctica. Ambos tienen que aceptar sus ventajas y debilidades; ambos tienen que respetarse en sus formas de trabajar, aprender y enseñar (p. 49)

Es necesario comprender la responsabilidad de su propio aprendizaje desde la perspectiva de la efectividad, porque el alumno si es responsable del aprendizaje que construye pero no es responsable de los diversos elementos de orden didáctico que se hagan presentes en la realidad, todo ello, va más allá de responsabilizarse por el aprendizaje y la enseñanza, todo ello, coadyuva en la concreción de situaciones que son el sustento de desarrollar para lograr un trabajo integro, donde se promueva el desarrollo del conocimiento matemático.

Para Wussing (1998): “Aprender y enseñar matemáticas significa desarrollar, casi siempre, conocimientos matemáticos, aunque ellos se hayan creado o inventado hace más de cuatro mil años” (p. 65), el área de matemática, es para tal fin, para desarrollar procesos de enseñanza y aprendizaje, donde se destaque la importancia de situaciones que impactan directamente en la realidad, Mora (2013) sostiene que:

Los docentes de matemáticas hacen matemática con sus estudiantes en el momento mismo de construir definiciones y conceptos matemáticos, así sean muy elementales. Aquí encontramos buena parte de la fascinación y el mito de las matemáticas. Ellas pueden ser cada vez reinventadas. Los estudiantes, más que aprenderse de memoria fórmulas o demostraciones, están interesados y motivados por la construcción de esas fórmulas y la demostración de proposiciones o teoremas, preferiblemente si éstos son significativamente importantes para ellos (p. 23)

Los docentes de matemática constituyen un fundamento en el proceso de enseñanza, todo ello, permite la construcción de un fundamento teórico por parte de los estudiantes, para de esta manera, promover acciones inherentes al desarrollo humano, para tal fin, es necesario que se logre el dominio del lenguaje matemático, es decir, las evidencias matemáticas, son el sustento para el desarrollo de significados que promueven en los estudiantes la

construcción de situaciones que forman parte de los conocimientos matemáticos.

La población estudiantil, reclama la aplicabilidad real de los teoremas matemáticos, es decir, se promueve el interés por alcanzar el desarrollo de significados que le sirvan al sujeto para la vida y no para el momento, se trata de superar el aprendizaje memorístico, donde quede de lado, los elementos que son el sustento de desarrollo humano, es así, como las contribuciones desde el aprendizaje de matemáticas, se encaminan hacia otorgar al estudiante mecanismos que sirvan de base en el dominio integral del área, incluso en situaciones cotidianas, de esta manera Hernández (2009) señala que: El temor de los docentes por la elaboración de los conocimientos matemáticos ha permitido actualmente que se valore más el trabajo algorítmico que la construcción de los conceptos matemáticos.

Debemos abandonar la idea de que los conceptos matemáticos duraderos son aquellos que se aprenden de memoria; por el contrario, el ser humano recuerda con mayor frecuencia y facilidad las ideas que él ha elaborado por sus propios medios y recursos. Al respecto Klein (2008) señala:

La matemática es una actividad vieja y polivalente. A lo largo de los siglos ha sido empleada con objetivos profundamente diversos. Fue un instrumento para la elaboración de vaticinios, entre los sacerdotes de los pueblos mesopotámicos. Se consideró como un medio de aproximación a una vida más profundamente humana y como camino de acercamiento a la divinidad, entre los pitagóricos (p. 89)

La importancia de la matemática en la constitución del mundo es innegable, porque la misma se muestra como un fenómeno de marcada relevancia en diferentes épocas de la vida, es así como incluso se asocia con la divinidad porque Pitágoras proponía esa relación entre la matemática y la espiritualidad, todo ello, conduce a la revalorización en la misma, pero también a comprender el valor que la misma posee y como mediante su renovación se establecen acciones que permiten valorar el entorno, a ello, se le suma lo expuesto por Klein (ob. cit):

Fue utilizado como un importante elemento disciplinador del pensamiento, en el Medievo. Ha sido la más versátil e idónea herramienta para la exploración del universo, a partir del Renacimiento. Ha constituido una magnífica guía del pensamiento filosófico, entre los pensadores del racionalismo y filósofos contemporáneos. Ha sido un instrumento de creación de belleza artística, un campo de ejercicio lúdico, entre los matemáticos de todos los tiempos,... Por otra parte, la matemática misma es una ciencia intensamente dinámica y cambiante (p. 42)

Su versatilidad se demuestra en función de su uso dentro de los diferentes campos de la ciencia, con impacto social, de hecho es ineludible en los estudios que se llevan a cabo relacionados con la exploración del universo, así como también constituyen un elemento fundamental en la constitución de la belleza artística debido a su milimétrica constitución, el abordaje real de la matemática demuestra una clara complejidad porque manifiesta la interacción con el mundo, donde se logra explicar incluso lo extraordinario, al respecto Ghan (2010) señala:

La educación ha de hacer necesariamente referencia a lo más profundo de la persona, una persona aún por conformar, a la sociedad en evolución en la que esta persona se ha de integrar, a la cultura que en esta sociedad se desarrolla, a los medios concretos personales y materiales de que en el momento se puede o se quiere disponer, a las finalidades prioritarias que a esta educación se le quiera asignar, que pueden ser extraordinariamente variadas... (p. 98)

Como la enseñanza de la matemática es parte fundamental de la educación, es necesario comprender la misma dentro de la conformación de la sociedad, además de comprender que la misma evoluciona en razón de la integración, donde se demuestra la disposición de la persona para constituirse en el desarrollo de fenómenos que incluso tienen evidencias extraordinarias, al igual que desde la dimensión epistemológica, se mantiene esa naturaleza compleja en el pensamiento matemático, a ello, se le suma lo expuesto por Vinazco (2012):

La complejidad de la matemática y de la educación sugiere que los teóricos de la educación matemática, y no menos los agentes

de ella, deban permanecer constantemente atentos y abiertos a los cambios profundos que en muchos aspectos la dinámica rápidamente mutante de la situación global venga exigiendo. La educación, como todo sistema complejo, presenta una fuerte resistencia al cambio. Esto no es necesariamente malo. Una razonable persistencia ante las variaciones es la característica de los organismos vivos sanos. Lo malo ocurre cuando esto no se conjuga con una capacidad de adaptación ante la mutabilidad de las circunstancias ambientales (p. 21)

La naturaleza compleja de la matemática se centra en función de los diversos cambios que se asumen dentro de la realidad, a ello, se le suma esa dinámica global de la cual no escapa la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, la adaptación del ser a las diversas tendencias es fundamental, porque solo de esa manera se perfeccionara la estructura cognitiva y de esta manera las variaciones se pueden constituir en un fundamento cuya expectativa de formación apunte a la integralidad del ser, es importante referir lo expuesto por Klein (2008):

En los años 60 surgió un fuerte movimiento de innovación. Se puede afirmar con razón que el empuje de renovación de aquel movimiento, a pesar de todos los desperfectos que ha traído consigo en el panorama educativo internacional, ha tenido con toda la gran virtud de llamar la atención sobre la necesidad de alerta constante sobre la evolución del sistema educativo en matemáticas a todos los niveles (p. 54)

Otro de los elementos que incide en el comportamiento de la enseñanza de la matemática es la innovación, la cual es un fundamento reiterativo en las últimas décadas en razón de asumir la dinámica real para de esa manera constituir acciones que permitan la dinamización de la enseñanza de la matemática, el perfeccionamiento del área, hace que día con día se evidencie un compromiso por valorar los cambios y aprovecharlos para darle vigencia al pensamiento matemático y por ende se logren constituir contenidos que motiven a los estudiantes hacia la comprensión de la misma, es así como Vinazco (2012) sostiene:

Los últimos treinta años han sido escenario de cambios muy profundos en la enseñanza de las matemáticas. Por los esfuerzos que la comunidad internacional de expertos en didáctica sigue realizando por encontrar moldes adecuados está claro que vivimos aun actualmente una situación de experimentación y cambio. El movimiento de renovación hacia la "matemática moderna" trajo consigo una honda transformación de la enseñanza, tanto en su talante profundo como en los contenidos nuevos con él introducidos (p. 92)

Asumir los cambios dentro de los escenarios dispuestos para la enseñanza de las matemáticas implica comprender que esta posee una didáctica propia y que como tal se debe asumir la experimentación de la mano del cambio, es así como la renovación se constituye en función de la introducción de contenidos nuevos dentro de los currículos de formación para de esa forma se manifiesten acciones donde tanto el profesor, como el estudiante se sientan motivados hacia la constitución de conocimientos significativos, al respecto, es de suma importancia referir lo expuesto por Klein (2008) quien enuncia las siguientes características:

1.- Se subrayaron las estructuras abstractas en diversas áreas, especialmente en álgebra. 2.- Se pretendió profundizar en el rigor lógico, en la comprensión, contraponiendo ésta a los aspectos operativos y manipulativos. 3.- Esto último condujo de forma natural al énfasis en la fundamentación a través de las nociones iniciales de la teoría de conjuntos y en el cultivo del álgebra, donde el rigor es fácilmente alcanzable. 4.- La geometría elemental y la intuición espacial sufrió un gran detrimento. La geometría es, en efecto, mucho más difícil de fundamentar rigurosamente. 5.- Con respecto a las actividades fomentadas, la consecuencia natural fue el vaciamiento de problemas interesantes, en los que la geometría elemental tanto abunda, y su sustitución por ejercicios muy cercanos a la mera tautología y reconocimiento de nombres, que es, en buena parte, lo que el álgebra puede ofrecer a este nivel elemental (p. 68)

De acuerdo con lo anterior, puesto que el álgebra es uno de los elementos necesarios dentro de la enseñanza de la matemática, es necesario tomar en cuenta los contenidos que de allí se desprenden, de igual forma, es pertinente prestar atención al rigor lógico y a la comprensión ambos

elementos permiten asumir la visión de conjunto, para de esta forma establecer la importancia de la geometría para la enseñanza de la matemática, así se superan muchas de las situaciones conductistas y se logra enfatizar hacia la enseñanza de la lógica de la realidad, para de esta forma adoptar opciones que sirvan de base para referenciar la solución de problemas, al respecto, Mora (2013) señala:

La educación matemática escolar está impregnada por procedimientos y algoritmos, lo cual ha hecho que la enseñanza matemática en los diferentes niveles del sistema educativo, inclusive en las universidades, esté enfocada fundamentalmente al aprendizaje de algoritmos. No es grave, también contribuye a la formación matemática, los alumnos tienen que hacer uso correcto de ellos, inclusive aprender a construirlos. Ésta es una tarea importante de la educación matemática, sin embargo, hemos reducido el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas solamente a algoritmos, lo cual, según algunos educadores matemáticos, ha causado cierto daño al aprendizaje de las matemáticas (p. 49)

Por tanto, es necesario sostener que la educación matemática como área de conocimiento, es una de las más complejas, es decir, se reviste el accionar de aspectos inherentes a fenómenos que son propios de la realidad, es que en la educación secundaria, la enseñanza de la matemática requiere de aspectos fundamentales para el desarrollo humano, puesto que se evidencia una demanda constante en relación con el dominio de contenidos, pero al mismo tiempo con el tema de la sensibilidad que se debe poseer para determinar el fundamento de desarrollo de la misma, es desde allí donde surge el aprendizaje de la matemática y como tal se domina en cuanto al desarrollo del saber, el cual debe ser del dominio del docente, para que así el estudiante construya un aprendizaje significativo.

CAPÍTULO III

EL MÉTODO

En el desarrollo del presente capítulo, se tomaron en cuenta aspectos fundamentales que corresponden a la administración de la investigación, por tanto, se asumió la definición de la naturaleza del estudio desde la perspectiva metodológica, asimismo se refirió el escenario y los informantes clave, de igual manera se describe la manera como se recolectó la información, se planteó el rigor científico de la investigación y se cierra este capítulo con la manera como se analizó la información.

Naturaleza del Estudio

El desarrollo del presente estudio, se enmarcó desde la perspectiva planteada por el objetivo general, que fue concebir referentes teóricos desde la realidad didáctica de los docentes de matemática de Educación Básica Secundaria de la Institución Educativa Pablo Correa León, ubicada en la Ciudad de Cúcuta, Norte de Santander, por lo que se está en presencia del desarrollo de una investigación científica, al respecto, Ferrater (2004) destaca: “es el nombre general que obtiene el largo y complejo proceso en el cual los avances científicos son el resultado de la aplicación del método científico para resolver problemas o tratar de explicar determinadas observaciones” (p. 102).

Con atención en lo anterior, el desarrollo de la investigación científica, se enmarcó en acciones que la investigadora consideró, con la finalidad de promover la aplicación del método científico, el cual subyace en la génesis de los objetivos de la investigación, se asumieron entonces las observaciones que definieron el contexto de estudio y así se generaron

aportes de orden científico en la explicación del objeto de estudio definido en la presente investigación.

Es esencial considerar que se asumió el enfoque introspectivo vivencial, el cual, refiere la esencia de lo que las personas consideran en relación con el objeto de estudio y parte directamente de la realidad, del contexto en el cual se producen las acciones, para que estas sirvan de referente en la construcción de los conocimientos, todo ello, se fomenta en relación con la concreción de evidencias que han sido uno de los elementos considerados en la construcción del aporte teórico.

Paradigma de la Investigación

Para el desarrollo de la presente investigación, se tomó en cuenta el paradigma interpretativo, referido por Heidegger (1996) como el referido “a la interpretación de la interacción social, proponiendo estudiar las interpretaciones y significados que las personas le dan cuando interactúan, en diferentes situaciones y la realidad social en la cual viven” (p. 89), en relación con ello, es importante referir que la interpretación se llevó a cabo con la finalidad de identificar la didáctica empleada en las clases de matemática en la educación básica secundaria y caracterizar las concepciones de los docentes referente a la didáctica de la matemática en educación básica secundaria.

En este sentido, el paradigma interpretativo sirvió de base para comprender los diferentes elementos que se encontraron presentes en el objeto de estudio, por ello, las apreciaciones que se constituyeron se hicieron directamente de la realidad, esto generó una incidencia favorable en relación con el logro de la interpretación de la información que emitieron los informantes clave.

Enfoque Metodológico de la Investigación

Se consideró para el presente estudio y de acuerdo con el paradigma interpretativo, el enfoque de investigación cualitativo, el cual, es definido por Lincoln y Denzin (1994) como:

Un campo interdisciplinar, transdisciplinar y en muchas ocasiones contradisciplinar. Atraviesa las humanidades, las ciencias sociales y las físicas, La investigación cualitativa es muchas cosas al mismo tiempo. Es multiparadigmática en su enfoque. Los que la practican son sensibles al valor del enfoque. Están sometidos a la perspectiva naturalista y a la comprensión interpretativa de la experiencia humana. Al mismo tiempo, el campo es inherentemente político y construido por múltiples posiciones ética y políticas (p. 576)

Con atención en lo anterior, la investigación cualitativa, ofreció elementos fundamentales en la comprensión de la realidad determinada por la institución educativa Pablo Correa León, referidos a los aspectos relacionados con la didáctica en el área de matemática, es inevitable reconocer que de acuerdo con los objetivos de la investigación se consideran aspectos que son fundamentales en cuanto a la comprensión de los diferentes aspectos que se integran en la definición del objeto de estudio, dicha comprensión debe ser de carácter interpretativo.

Método

El método de la investigación, define el análisis de los hallazgos, es importante proponer el empleo de la teoría fundamentada, Strauss y Corbin (2002) la definen como aquella que: “Se deriva de la recolección de datos de manera sistemática y analizada por medio de un proceso de investigación”. (p.13), en este caso, es importante referir que este método contribuyó con la recolección sistemática de la información, además de ello, su análisis es propio de la realidad donde se recolecten los mismos, al respecto Strauss y Corbin (2002) consideran que:

Es una metodología general para desarrollar teoría que está fundamentada en una recogida y análisis sistemática de datos. La teoría se desarrolla durante la investigación, y esto se realiza a través de una continua interpelación entre el análisis y la recogida de datos (p.27)

Con relación en lo anterior, la teoría fundamentada, es una de las metodologías de mayor relevancia en las investigaciones cualitativas, porque a partir de allí, se manifiestan aspectos que son esenciales en relación con apreciar de manera sistemática el objeto de estudio, es de esta forma, como se promueve un análisis que va directo a la esencia de los fenómenos que tienen que ver directamente con los aspectos relacionados con el objeto de estudio.

Escenario e Informantes Clave

El escenario de la investigación, estuvo constituido por el lugar físico donde se ubicó el objeto de estudio, al respecto, López (2009) considera que: “El escenario es el lugar en el que el estudio se va a realizar, así como el acceso al mismo, las características de los participantes y los recursos disponibles” (p. 37), se estuvo en presencia del lugar en el cual se llevó a cabo la investigación y donde la investigadora interactuó con los actores, por tanto; se estableció como escenario la Institución Educativa Pablo León Correa, ubicado en el municipio de San José de Cúcuta-Norte de Santander, donde se labora en doble jornada académica y con los grados que van desde educación preescolar hasta la formación de bachilleres, se atiende en este caso, la educación básica secundaria.

En relación a los informantes clave, Piñero y Rivera (2013) señalan que:

En los estudios cualitativos se asume el valor del individuo, en tanto será denominada como persona, sujeto, informante, versionante, declarante, o actor social, pues proporciona información relevante desde su mundo vivido particular y singular vinculado con las posibilidades teóricas del objeto de estudio que está en construcción por el investigador. (p. 93)

De acuerdo con lo anterior, los informantes clave, fueron los docentes que le imprimen un valor individual a la investigación desde los conocimientos que los mismos poseen en relación con el objeto de estudio, hasta la experiencia que se define como uno de los aspectos fundamentales en el reconocimiento de diferentes aspectos que definen la realidad donde está presente los fenómenos que se están investigando, por tanto, el criterio que primó en la selección de los informantes clave, es el intencional, además de tomar en cuenta otros aspectos, tales como:

1.- Disposición de los profesores de matemática para participar en la investigación.

2.- Manejo significativo del área de matemática, tanto desde la perspectiva disciplinar, como desde la perspectiva didáctica.

3.- Experiencia comprobada en la educación básica secundaria, específicamente en el área de matemática.

Cada uno de estos aspectos, fueron tomados en cuenta con el propósito de asumir a las personas correctas y que los hallazgos que de allí emergieran se encontraran en correspondencia con los objetivos del estudio. De acuerdo con estos criterios, es importante referir que los informantes clave para la presente investigación, estuvieron constituidos por siete docentes del área de matemática, tres de la jornada de la mañana y cuatro de la jornada de la tarde, estos informantes brindaron todos sus conocimientos para definir el objeto de estudio presente en la investigación.

Dichos informantes fueron codificados de la siguiente manera: DO1, DO2, DO3, DO4, DO5, DO6, DO7 (Docente Matemática de Educación Secundaria).

En relación con lo anterior, se presenta la siguiente caracterización de los informantes:

Cuadro 1.

Informantes Clave

Informante	Código	Características
Docentes de educación matemática	DO1	- Licenciado en Matemáticas y Computación. - Estudios de maestría en prácticas pedagógicas - 13 años de servicio como docente de matemática.
	DO2	- Licenciado en Matemáticas y Computación - Estudios de maestría en educación matemática - 11 años de servicio como docente de matemática.
	DO3	- Licenciado en Matemáticas y Computación - Estudios de maestría en educación. - 6 años de servicio como docente de matemática. - Estudiante de doctorado.
	DO4	- Licenciado en Matemáticas y Física - Estudios de Especialización en Educación Matemática - 24 años de servicio como docente de matemática.
	DO5	- Licenciado en Matemáticas - Estudios de maestría en educación. - 16 años de servicio como docente de matemática.
	DO6	- Licenciado en Educación con énfasis en educación matemática - Estudios de Especialización en Educación Matemática - 18 años de servicio como docente de matemática.
	DO7	- Licenciado en Matemáticas y Computación - Estudios de maestría en Educación. - 25 años de servicio como docente de matemática. - Estudiante de doctorado.

Procedimiento para la Recolección de la Información

La recolección de la información, fue uno de los procesos complejos, porque en este momento, la investigadora debió referir las estrategias que se aplicaron para obtener los hallazgos que contribuyeron con la construcción de teoría, una de las estrategias que se tomó en cuenta en el presente estudio, fue la entrevista a docentes, al respecto, Blasco y Otero (2008), la definen como aquella que: “está definida previamente -en un guión de

entrevista pero la secuencia, así como su formulación pueden variar en función de cada sujeto entrevistado; el investigador puede profundizar en alguna idea que considere relevante” (p. 21)

Desde esta perspectiva, se desarrolló una entrevista semi estructurada, la misma es definida por Martínez (2006) como: “aquella en la que, como su propio nombre indica, el entrevistador despliega una estrategia mixta, alternando preguntas estructuradas y con preguntas espontáneas” (p. 142), la importancia de la entrevista, se enmarcó, en la elaboración de un guión de preguntas que fue administrado por la investigadora en el desarrollo de la misma, además de ello, en el desarrollo de la entrevista surgieron nuevas preguntas que no estaban consideradas, pero que fueron relevantes, por lo que se incorporaron en el desarrollo de la investigación.

Los hallazgos que se captaron mediante la entrevista, se registraron en un medio que permita tener dominio del mismo, se les solicitó autorización a los informantes clave, para que permitieran el uso de grabadoras de voz y video para que no se quedará de lado ninguno de los aspectos presentes en el desarrollo de la entrevista. Es importante destacar que la aplicación de la entrevista se llevó a cabo desde el 15 de febrero de 2021, hasta el 15 de marzo de 2021, en cronogramas realizados con cada uno de los informantes, para ello, es importante referir que como fueron siete informantes, se aplicó la recolección de la información en jornadas de una hora por informante.

Se trabajó con dos informantes en cada jornada, con la finalidad de que no se agotaran al dar las respuestas, el trabajo se llevó acabo por medio de encuentros en google meet, lo cual, permitió el aprovechamiento el del tiempo, de esta manera, es importante referir que se trabajó de lunes a viernes y ya las dos últimas semanas de reelección de la información se llevó a cabo los días sábados, para lograr la recolección completa de la información, es decir, se trabajó el 6 y el 13 de marzo de 2021.

Rigor Científico de la Investigación

Uno de los aspectos que les da científicidad a los estudios cualitativos, es la validez de la investigación, al respecto, Tejada (2005) expresa la validez como: "... el grado de precisión con que la entrevista utilizada recolecta la información realmente a lo que está destinado a investigar" (p. 26), en este caso, se reconoció que la validez, se encuentra relacionada con la calidad de la información que se recolectó.

Otro de los aspectos que tuvo que ver directamente con el rigor científico de la investigación, es la fiabilidad, la misma es definida por Martínez (2006) de la siguiente manera: "la fiabilidad de la información puede variar mucho, recomienda contrastarla, usar técnicas de triangulación; para el presente trabajo, la validez la dará la triangulación evidenciada por los testimonios de los actores de la investigación" (p. 129), con atención en lo anterior, se desarrolló un proceso de contrastación, el cual, estuvo determinado por los hallazgos que se encontraron tanto en la entrevista, como en el fundamento teórico, con la finalidad de evidenciar las congruencias e incongruencias que se hicieron presentes en el establecimiento de los hallazgos de la investigación.

En este caso, se parte del proceso de auditabilidad, el cual, fue aplicado en el momento en que se logró la transcripción de la entrevista proceso que se llevó a cabo entre el 16 de marzo de 2021 al 30 de marzo, dichas evidencias fueron presentadas a cada uno de los informantes clave, para que revisaran si lo que se transcribió correspondía a lo que ellos deseaban expresar o no, esto dio paso a la confirmabilidad, la cual, se asumió mediante la firma por parte de los informantes que corroboraban la calidad de los testimonios, este proceso se llevó a cabo entre el primero y el 10 de abril de 2021. Seguidamente, se procedió con la fase de transferibilidad, la cual, está dado por la contrastación entre lo que se logró recolectar en la realidad y los fundamentos teóricos en cada uno de los casos.

Análisis de la Información

El proceso de análisis de esta tesis doctoral se asistió en el procedimiento de codificación y categorización, expuesto en la teoría fundamentada. Por ello, es necesario considerar lo expuesto por Strauss y Corbin (2002), los cuales son:

1.- La categorización: Cuando se vivieron los testimonios confirmados por parte de los entrevistados, se procedió a la subdivisión del texto en líneas o párrafos, a los cuales se les asignó un código para la creación de categorías y subcategorías.

2.- La estructuración: Se asumieron los aspectos recurrentes en cada una de las categorías para de esta manera, fijar una estricta de categorías que den respuesta a los objetivos de la investigación.

3.- La teorización: Es el aporte que surge desde la realidad, es decir de cada uno de los hallazgos y se encuentran establecidos en las dimensiones que definen cada una de las categorías y se define el conocimiento que surgió en cada uno de los casos.

El proceso de análisis de la información, específicamente la categorización de los testimonio se llevó a cabo desde el 15 de abril, hasta el 01 de junio de 2021.

Se seleccionaron a siete docentes de matemática de la referida institución, asumiendo la misma desde la perspectiva intencional, por tanto, se aplicó un instrumento para ejecutar la entrevista semi estructurada, para obtener suficiente información, la cual se analizó mediante el análisis microscópico propio de la teoría fundamentada, por medio de los procesos de categorización y codificación.

En razón de lo señalado, es inevitable que la investigadora aborde un proceso científico basado especialmente al diseño del instrumento y el método específico, todo ello con la finalidad de lograr resolver las interrogantes trazadas en los propósitos de la indagación, con el fin de poder

extraer todos los aspectos durante la entrevista se requirió del uso de la grabadora de voz, de manera que la investigadora pudiese obtener las narraciones con todos los detalles, luego se procedió a transcribir y se presentó a los informantes los protocolos de la entrevista para que dieran fe y aprobaran los testimonios que ellos mismos emitieron, la implementación de dichos procedimientos permitió poder hacer aportes al estudio,

En este orden de ideas, después de realizar el análisis a las entrevistas ejecutadas a los informantes se construyó el cuadro que contiene las unidades hermenéuticas en la cual se presentan códigos, dimensiones, subcategorías y categorías, al respecto Rodríguez, Gil y García (2003), exponen que: “es fundamental el análisis de los testimonios, donde se consideran las transformaciones, reflexiones y sistematizaciones, para así darle coherencia a los mismos, es de esta manera como se logra el conocimiento de conceptos y su debida interrelación” (p. 34). Por tal motivo, es imprescindible llevar a cabo un proceso ordenado que permita analizar la información para obtener conocimientos en la temática.

De modo que, las categorías constituyen un aval imprescindible para que la investigadora pueda hacer empleo de las mismas como un aspecto primordial para realizar la comprensión del tema presentado, al respecto Strauss y Corbin (2006), exponen que la categorización consiste en: “La asignación de conceptos a un nivel más abstracto...las categorías tienen un poder conceptual puesto que tienen la capacidad de reunir grupos de conceptos o subcategorías” (p. 105). De esta forma, de las categorías se desprenden las subcategorías que conlleva a la agrupación de conceptos o dimensiones que guardan relación entre sí, para seguidamente elaborar los constructos teóricos.

CAPITULO IV

LOS RESULTADOS

Análisis e Interpretación de la Información

En lo concerniente a la construcción del análisis e interpretación de la investigación o de la interpretación de los hallazgos, es preciso acotar que los mismos se derivan de las entrevistas realizadas a los informantes claves que en el caso de dicho estudio corresponden a docentes de la institución, todo ello con la finalidad de alcanzar los propósitos que consiste en: Identificar la didáctica empleada en las clases de matemática en la educación básica secundaria; Caracterizar las concepciones de los docentes referentes a la didáctica de la matemática en educación básica secundaria; y, Concebir referentes teóricos desde la realidad didáctica de los docentes de matemática de Educación Básica Secundaria de la Institución Educativa Pablo Correa León, ubicada en la Ciudad de Cúcuta, Norte de Santander

En este sentido, la investigadora procedió a desarrollar lo propuesto en el capítulo anterior, por lo tanto la metodología es acorde con el enfoque de investigación cualitativa, para lo cual se seleccionó la investigación cualitativa, desde la perspectiva de los postulados del método de análisis de la teoría fundamentada.

De lo precedido, para el desarrollo de la investigación se estableció el proceso codificación por medio del software Atlas Ti donde se destacan las dos categorías denominadas: Didáctica empleada en las clases de matemática y las concepciones docentes referente a la didáctica de la matemática, entonces partiendo de éstas, se procederá a ejecutar el análisis de las mismas basados también en las subcategorías y dimensiones que se contrastará con el fundamento teórico expuesto por eruditos en la temática

de estudio, para finalizar el capítulo presentado con la contrastación de los datos obtenidos.

Por lo anterior, es preciso referir el sistema de categorías emergentes, conformado por las siguientes:

Cuadro 2.

Sistema de Categorías Emergentes

Subcategorías	Categorías
- Enseñanza - Procesos Didácticos - Resolución de problemas - Situaciones matemáticas - Aprendizaje	Didáctica Empleada en las Clases de Matemática
- Ambientes escolares - Formación integral - Experiencias matemáticas - Conocimientos matemáticos	Concepciones docentes referente a la didáctica de la matemática

Una vez considerado este sistema de categorías y con atención en los postulados de Martínez (2016), se fijan las categorías selectivas, las cuales según este autor: “es otra de las denominaciones que se les da a las categorías emergentes, debido a su rigor global en la investigación y porque surgen directamente de los hallazgos” (p. 36), de acuerdo con lo anterior, las categorías selectivas quedan constituidas por las siguientes:

1. Didáctica Empleada en las Clases de Matemática
2. Concepciones docentes referentes a la didáctica de la matemática.

Categoría: Didáctica Empleada en las Clases de Matemática

La didáctica demuestra también la capacidad, la responsabilidad y el compromiso que tienen los profesores en su labor cotidiana de formar en conocimientos, habilidades y destrezas a los niños, las niñas y los adolescentes que asisten todos los días a las instituciones educativas en todo el territorio nacional. Seguidamente, se presenta la categoría didáctica empleada en las clases de matemáticas, la cual emerge desde las diferentes citas que conforman los códigos como fundamento de las dimensiones y subcategorías propias de la disquisición inductiva desarrollada.

Cuadro 3.

Categoría Didáctica Empleada en las Clases de Matemática

N°	Código	Dimensión	Subcategoría	Categoría
1	Didáctica	Virtualidad	Enseñanza como base de los procesos didácticos	Didáctica empleada en las clases de matemática
2	Procesos matemáticos			
3	Enseñanza			
4	Conocimiento			
5	Aprendizaje			
6	Experiencia			
7	Formación profesional			
8	Contexto			
9	Capacidades			
10	Habilidades			
11	Video beam	Explicación		
12	Televisor			
13	Videos			
14	Didáctica experimental			
15	Modelos			
16	Contenido personal			
17	Experiencias grupales			
18	Creativa	Didáctica general		
19	Presaberes			
20	Entorno			
21	Saberes			
22	Enseñanza			
23	Aprendizaje			
24	Conocimientos			
25	Matemática y contexto			
26	Experiencia			
27	Desarrollo Didáctica			

28	Contextualización en el acto formativo		
29	Pregunta	Momentos pedagógicos	Procesos didácticos
30	Reflexión		
31	Pandemia		
32	Práctica pedagógica		
33	Preconceptos		
34	Conceptualización		
35	Ejercicios		
36	Videos	Material didáctico	
37	Programas virtuales		
38	Modelos matemáticos		
39	Conocimiento		
40	Motivación		
41	Exploración	Procesos	
42	Interacción		
43	Entorno		
44	Oportunidad		
45	Experiencias		
46	Disciplina		
47	Autoevaluación		
48	Modalidad virtual		
49	Motivar		
50	Conocimiento		
51	Variables	Contexto	
52	Solución de problemas		
53	Negación		
54	Presaberes		
55	Conocimiento		
56	Análisis	Problema	
57	Operaciones		
58	Resolución de problemas		
59	Interés		Resolución de problemas
60	Sentido crítico		
61	Motivación	Competencias para la resolución de problemas	
62	Conocimiento		
63	Indaga		
64	Dificultad		
65	Aplicación		
66	Ayuda y acompaña al estudiante		
67	Saberes Previos		
68	Motivación	Competencias	
69	Saberes		
70	Solución		
71	Acompañamiento		
72	Aplicación		

73	Evaluación		
74	Saberes	Desarrollo	
75	Contexto		
76	Teorema de Pitágoras		
77	Economía del sector		
78	Estrato social		Situaciones matemáticas
79	Aprendizaje		
80	Nivel de abstracción		
81	Conocimiento matemático	Comunicación	
82	Trabajo teórico		
83	Vida real		
84	Contexto		
85	Experiencias		
86	Oportunidades		
87	Explicación	Estilo	Aprendizaje
88	Orientación		
89	Interpretación		
90	Aprendizaje		
91	Ejercicios		
92	Prácticas		
93	Propósitos		
94	Momentos pedagógicos		
95	Evaluación		
96	Socialización		
97	Tacto	Sentidos	
98	Idea		
99	Geometría		
100	Estadística		
101	Contexto		
102	Motivación		
103	Eficiencia		
104	Presaberes	Condiciones	
105	Didáctica		
106	Realidad		
107	Disciplina		
108	Dificultad		
109	Docente		

En razón de lo señalado en el cuadro precedido, producto de la información recabada y del análisis ejecutado por medio de la investigadora es imprescindible realizar la presentación de cada una de las subcategorías y de las dimensiones con el objetivo de llevar a cabo la descripción de los aspectos citados: donde se presenta la primera dimensión denominada **virtualidad**, siendo necesario mostrar la presente red semántica:

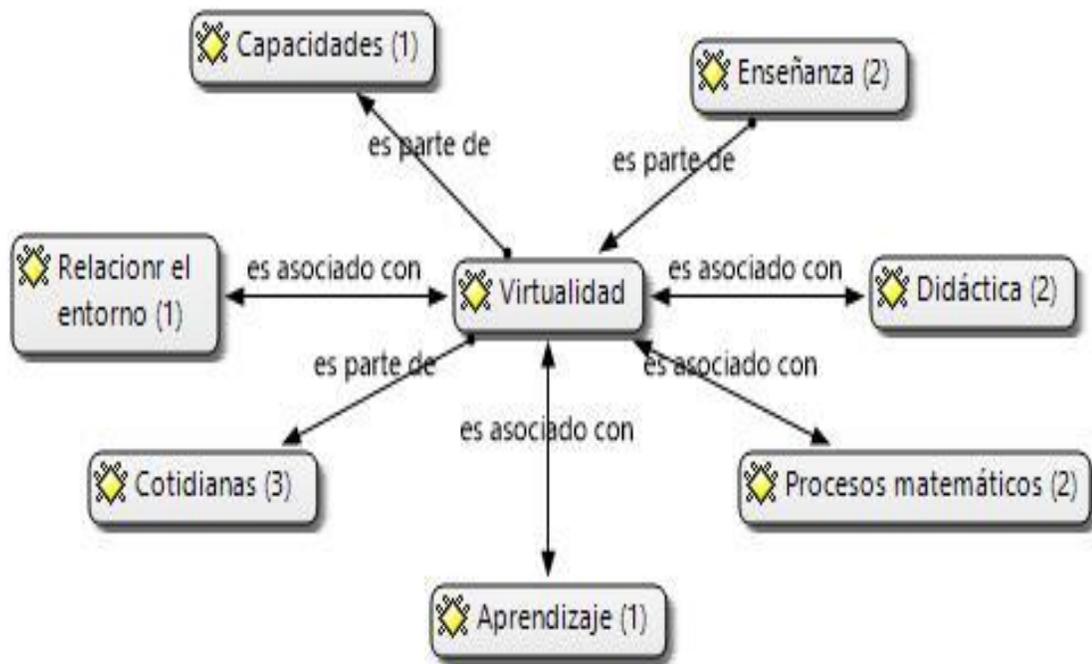


Figura 1. Virtualidad.

En correspondencia con lo expresado en la red semántica, la virtualidad comprende uno de los aspectos fundamentales en la concepción de la enseñanza y el aprendizaje en la actualidad debido a la pandemia que azota a los habitantes del planeta, para lo cual se presentan los siguientes testimonios:

Cuadro 4.

Dimensión Virtualidad

Dimensión	Extracto de la Entrevista
Virtualidad	<p>DO1: <i>“Este año con el tema de la virtualidad ha sido un reto <u>esa didáctica la venimos desarrollando</u> es en la casa, entonces en la casa nosotros tenemos la posibilidad de <u>relacionar más el entorno</u> o la <u>cotidianidad</u> que vive el niño con los <u>procesos matemáticos</u> y con <u>los procesos de la enseñanza</u> de la matemática. Entonces, de esa manera utilizando cualquier objeto de la casa o cualquier situación que se presente en la casa vamos planteando problemas que van a dar como resultado <u>el aprendizaje</u>”</i></p>

de los conocimientos propios de cada grado. Hemos venido trabajando de esa manera, manejando situaciones cotidianas que desde el hogar se presentan y pueden dar pie para el desarrollo de estos procesos matemáticos” [1:02] [001-006].

DO5: *“Aplico la didáctica, fomentando formas sistemáticas para enseñarle a los estudiantes, siempre teniendo en cuenta la capacidad de cada estudiante” [5:01] [002-004].*

En relación con lo anterior, es importante señalar que los informantes están de acuerdo en emplear diferentes estrategias y recursos que mejoren la didáctica durante la enseñanza de la matemática, para ello los docentes emplean distintas herramientas educativas con la finalidad de lograr el aprendizaje en los educandos, por eso es preciso que en las instituciones educativas en el territorio colombiano los rectores y los docentes se preocupen por incorporar la virtualidad o las tecnologías de la información y la comunicación como una forma innovadora de mantener la motivación en el aula y de conseguir que los estudiantes puedan participar en su aprendizaje, para ello Guerrero (2009) expone que: “Las TIC’s están reemplazando impresionantemente la manera para buscar y obtener información y comunicarnos; por lo tanto debe ser utilizada como una manera positiva y amena de enseñar en la escuela” (p.268).

De modo que, la incursión de la virtualidad en el área de matemáticas conllevará a que los docentes y los alumnos puedan interactuar entre sí, y además, buscar nuevas formas enseñar y de aprender. En lo que respecta, a la subcategoría enseñanza se establece la segunda dimensión llamada **explicación**, por tanto se presenta la siguiente red semántica:

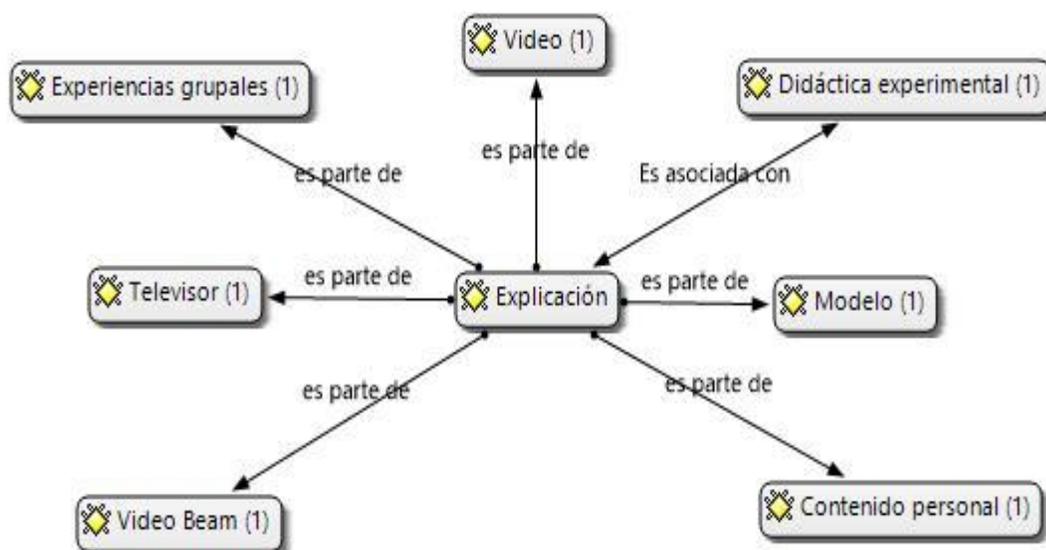


Figura 2. Explicación.

En concordancia con lo planteado en la red semántica, en el proceso educativo es primordial lograr que los docentes planifiquen y desarrollen una buena explicación, al respecto el informante manifiesta:

Cuadro 5.

Dimensión Explicación

Dimensión	Extracto de la Entrevista
Explicación	<p>DO3: <i>Inicialmente, el encuentro arranca con una lluvia de ideas seguido de una explicación magistral; y si puedo apoyarme <u>del uso de videobeam</u> o <u>televisor</u> para fortalecer mediante <u>videos</u>, lo aplico. Esto en cuanto a los temas [3:02] [001-003].</i></p> <p>DO4: <i>La institución tiene una programación de área que está encaminado a una <u>didáctica experimental</u> basada en conceptos propios de la matemática y <u>nuestro modelo tiende a trabajar con el alumno aprendiendo haciendo</u>. Ese es básicamente el trabajo de aula, <u>se hace con un contenido personal</u> y a través de <u>experiencias grupales</u> dentro del aula de clases [4:01] [001-005].</i></p>

Con atención en lo anterior, es necesario referir que en las explicaciones se integran elementos tales como la lluvia de ideas, lo cual, es esencial porque promueve la explicación de los temas de una manera específica. Además de ello, es importante considerar también que a pesar de esa participación los docentes se inclinan por las clases magistrales, las cuales se sustentan tan en el uso de los recursos, tales como el empleo del video beam y otras herramientas que dinamizan la didáctica de la matemática.

De la misma manera, es necesario referir la programación que se debe llevar a cabo en el área, donde se atiende una didáctica desde el punto de vista experimental, todo ello, se fundamenta en función de modelos que atienden la realidad, en la cual, se valoran las experiencias de los estudiantes, para de esta manera promover acciones que se orientan en la dinámica de la enseñanza de la matemática.

En razón de lo señalado, durante la planificación y la posterior enseñanza en la asignatura de matemáticas en la actualidad los profesores deben hacer uso de una gran serie de recursos que van desde los tradicionales que proporcionan buenos resultados hasta las más innovadoras que permiten estimular a los educandos y que puedan en sinergia con sus compañeros conseguir el aprendizaje significativo, según Guerrero (2009) la tecnología: “Es un medio que llama la atención al niño y el joven, porque no aprovecharlo para hacer una buena explicación, usarlo en las aulas de clase y de esta manera se educan a los estudiantes al buen uso de las mismas” (p. 15). Por lo tanto, se deben colocar en práctica todas las herramientas necesarias para poder perseguir una buena formación integral de los alumnos.

En correspondencia con la subcategoría, se muestra la tercera dimensión denominada **didáctica general**, el siguiente paso consistió en diseñar una figura de acuerdo a los análisis realizados a los informantes que se define esta red semántica:

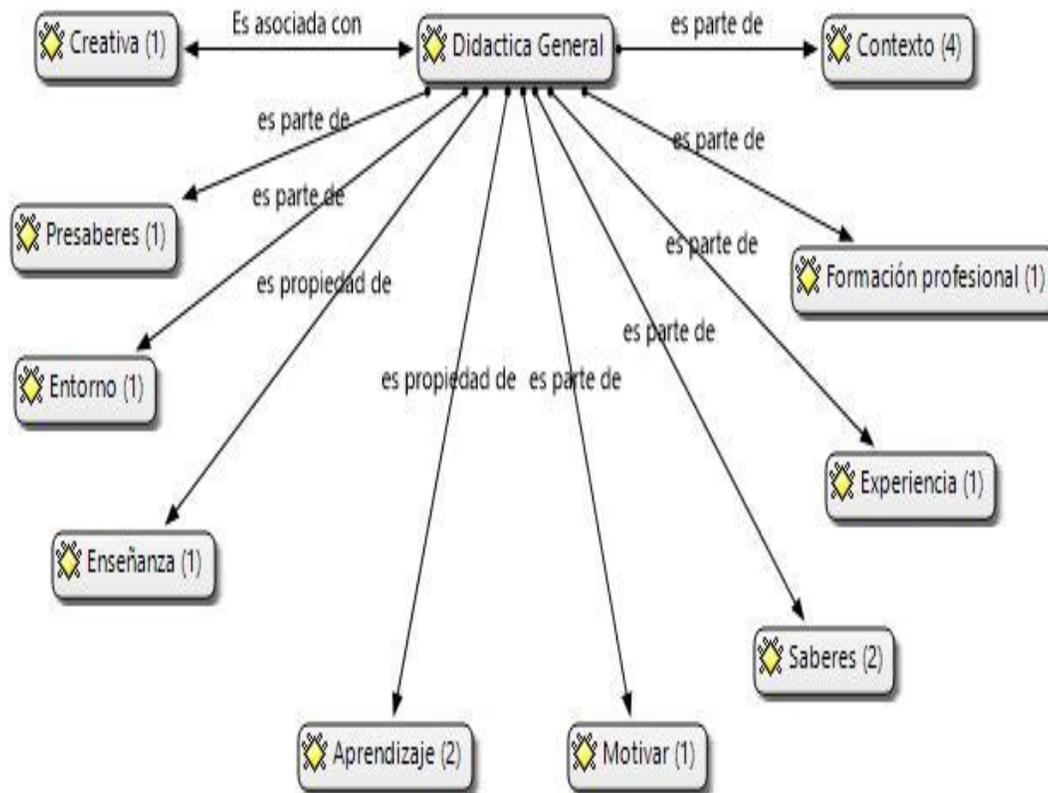


Figura 3. Didáctica General.

De acuerdo a lo reflejado, la didáctica general, es uno de los sustentos de la educación integral consiste en una de las metas de asistencia de los niños y las niñas a los colegios, o se puede decir que según el autor, que es el gran fin de la escolaridad, alcanzar que los estudiantes puedan crecer, formarse en la integralidad, al respecto, se presentan los siguientes hallazgos:

Cuadro 6.

Dimensión Didáctica General

Dimensión	Extracto de la Entrevista
	DO6: <i>Debe ser una didáctica muy creativa partiendo</i>

Didáctica General	<p><i>de los <u>presaberes de los estudiantes</u>, conectando al estudiante con el medio o <u>entorno</u> y con las <u>necesidades que como tal requieren</u> [6:04] [003-006].</i></p> <p>DO7: <i>Entendiendo la didáctica como esa relación entre lo que se va a enseñar y los <u>saberes propuestos</u> en el Plan de Área, <u>cómo es la enseñanza</u> y <u>cómo debe ser el aprendizaje</u> de los estudiantes, teniendo <u>como base ese contexto</u> lo fundamental es retomar el tema que se va a trabajar, <u>motivar mucho al estudiante</u> a través de actividades, puede ser de preguntas, de sondeo, <u>utilizando saberes</u> de tal manera que el alumno logre apropiarse de su conocimiento y del tema que se va a tratar” [7:05] [005-011].</i></p> <hr/> <p>DO2: <i>“En general, <u>a través de la experiencia</u> que he adquirido en los años <u>como docente y la formación profesional</u> he tratado de estructurar un modelo para el desarrollo del proceso en cuanto a la didáctica de mis clases; no voy a hablar de un grado en específico sino en general. <u>Matemáticas es un área que se presta para trabajar en contexto</u>, es muy sencillo trabajar en <u>contexto</u> porque por decirlo así, en el 100% de los temas existe un <u>contexto</u> real en el que podemos <u>ubicar al estudiante</u> para que él reconozca la importancia de lo que <u>va a aprender</u>. [2:04] [010-018].</i></p> <hr/>
--------------------------	--

En este sentido, la didáctica general es uno de los factores fundamentales que inciden de manera positiva en que tanto los docentes puedan alcanzar una excelente enseñanza y que en los colegios públicos y privados del país se puedan instaurar una interrelación profesor – alumno más cercana, y por supuesto buscar las mejores estrategias para conseguir el aprendizaje significativo que según Andrich y Miato (2014) destacan que: “El camino indicado por esta mediación se llama didáctica. Entre el aprendizaje y el producto se introduce la voz de la competencia como un vínculo entre las partes, como mediador concreto y eficaz para obtener el resultado final” (p.13). Por ende, se requiere que el personal docente y directivo planifique un proceso didáctico estructurado partiendo de las realidades del entorno.

Lo referido, forma parte de la subcategoría la enseñanza como base de los procesos didácticos, cuya preponderancia en la vida de los seres humanos, debido a que todos deben comprender que desde las primeras etapas de vida las personas tienen la capacidad de aprender, por lo que cada uno de los individuos adultos en los hogares, en los colegios, en las comunidades y en otros contextos tienen la responsabilidad y el compromiso de instruir a los infantes, a los adolescentes y a los mayores en las distintas facetas que desempeñan en su cotidianidad, al respecto, Salas (2019) señala que la enseñanza:

Es una de las actividades y prácticas más nobles que desarrolla el ser humano en diferentes instancias de su vida. La misma implica el desarrollo de técnicas y métodos de variado estilo que tienen como objetivo el pasaje de conocimiento, información, valores y actitudes desde un individuo hacia otro (p. 22).

Desde la perspectiva del autor, la enseñanza es vista en el espacio escolar donde son los profesores, los rectores y los coordinadores los que tienen el compromiso de emplear todas las estrategias posibles para que los educandos tanto dentro como fuera del aula de clase puedan conseguir los aprendizajes. Seguidamente, en la subcategoría enseñanza como base de los procesos didácticos.

En este caso, en la subcategoría procesos didácticos se manifiesta la primera dimensión llamada **momentos pedagógicos**, para la cual se presenta la siguiente red semántica:

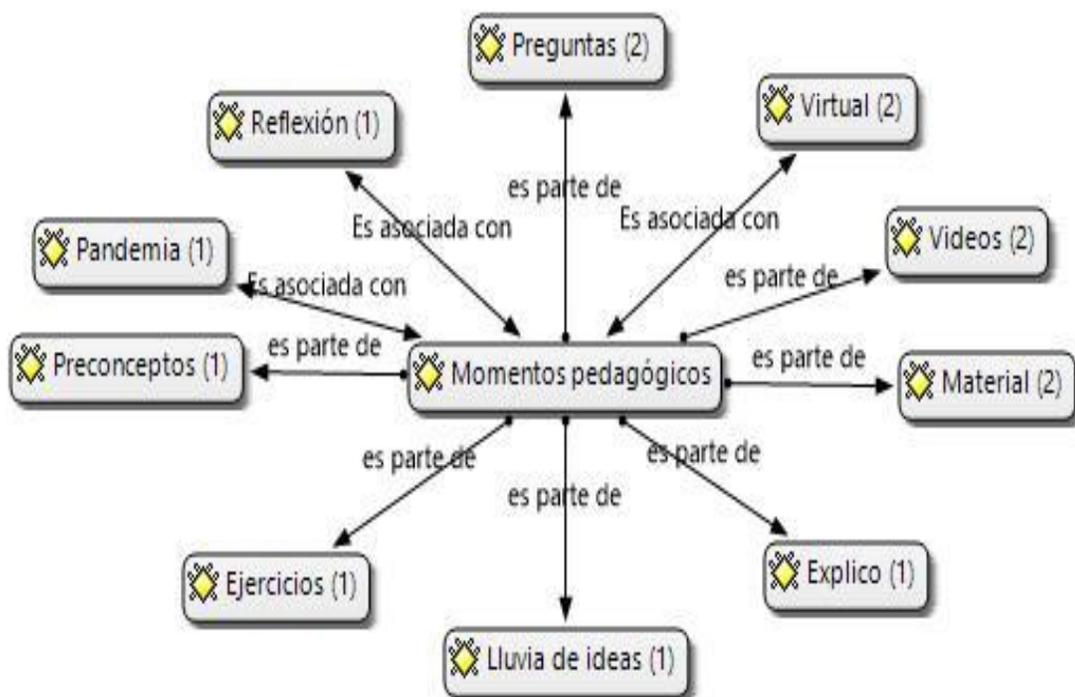


Figura 4. Momentos Pedagógicos.

Con base en lo expuesto en la red semántica, cuando se procede a realizar una explicación de las distintas temáticas que están inmersas en los momentos pedagógicos de la asignatura de matemáticas, al respecto se presenta lo siguiente:

Cuadro 7.

Dimensión Momentos Pedagógicos

Dimensión	Extracto de la Entrevista
	<p>DO1: <i>“Procesos pedagógicos o momentos pedagógicos, me gusta iniciar siempre <u>planteándoles una pregunta</u> que les genere a los estudiantes la facilidad de <u>hacer reflexión de alguna situación</u> que se esté presentando; <u>el tema de la pandemia</u> ha sido un punto de partida muy bueno <u>para generar preguntas</u> que muy seguramente les aporta a los estudiantes dependiendo del tema que se esté trabajando en el área de matemáticas...de ahí podemos identificar los</i></p>

Momentos
Pedagógicos

conceptos previos o preconceptos que el estudiante tenga con respecto a las situaciones planteadas y partimos de ahí para la solución de diferentes problemas o ejercicios que se plantean [1:04] [005-011].

DO3: *Primero, con una lluvia de ideas; luego, un momento magistral donde soy yo el que hablo o explico; si me puedo apoyar de material de material didáctico, lo aplico, por ejemplo en Geometría puedo usar figuras planas o sólidos, trato de que los estudiantes construyan sus propios materiales; también me apoyo con videos, en otras ocasiones intento hacer videos virtuales donde podamos resolver en algún programa virtual de internet, que sean gratuitos para la comunidad [3:03] [012-016].*

De modo que, cuando se plantean momentos pedagógicos o como expone el informante procesos pedagógicos son los docentes los que desde su experiencia y con apoyado en sus conocimientos y habilidades planifica actividades de enseñanza que permiten facilitar el aprendizaje de los estudiantes, situaciones que han cambiado con la presencia de la pandemia pero que muchos profesores han empleado para generar espacios innovadores de instrucción, Andrich y Miato (2014) manifiestan que:

Un buen aprendizaje siempre se da con antelación respecto al desarrollo individual aunque se inserte en la zona de desarrollo próximo. Un aprendizaje significativo se genera en la elaboración activa de informaciones que llegan al sujeto, de la comprensión, del diálogo, de la evaluación y de la interacción con diversas fuentes informativas (desarrollo de la inteligencia crítica) (p. 37)

En correspondencia por lo expuesto por autores en la cita, poder plasmar momentos pedagógicos que consigan que los niños, las niñas y los adolescentes logren el aprendizaje significativo, en la actualidad debe estar basado en estrategias de enseñanza que sean cónsonas con la realidad institucional y de los estudiantes, por lo tanto, un buen aprendizaje tiene que tomar en cuenta momentos de interacción, criticidad, argumentación, diálogo, lectura, investigación, entre otros, en el plano escolar y en el familiar. Se

constituye una segunda dimensión denominada **material didáctico**, donde se pueden observar los resultados obtenidos en la red semántica respectiva:

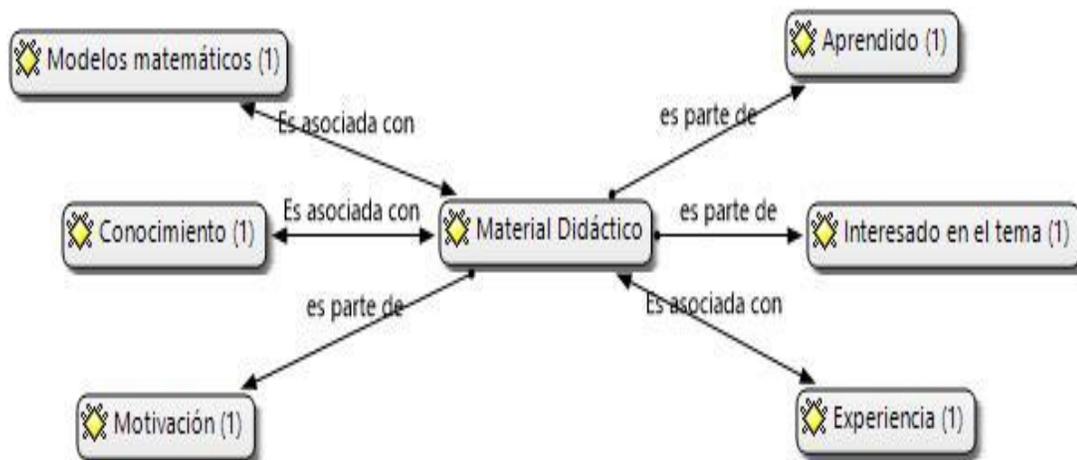


Figura 5. Material Didáctico.

Como se logra apreciar en la red semántica, en la dimensión conocimiento sobre el concepto es importante los saberes previos o los conocimientos que han adquirido los estudiantes en los años anteriores.

Cuadro 8.

Dimensión Material Didáctico

Dimensión	Extracto de la Entrevista
Material Didáctico	<p>DO4: <i>Nosotros los docentes tenemos como prioridad la <u>construcción de modelos matemáticos</u>. La institución se ha propuesto experimentalmente manejar un <u>modelo matemático</u> para poder oficializar, eso nos ha dado resultados en el sentido de que se está hablando en una sola dirección, con un <u>modelo pedagógico</u> que nos acerca mucho al <u>conocimiento</u> y a la <u>experiencia de aula</u> de esta forma [4:03] [005-008].</i></p> <p>DO5: <i>El primero y más importante es <u>la motivación</u>, siempre mantener al estudiante <u>interesado en el tema</u>; segundo, que aplico y me gusta mucho es la <u>aplicación</u>, colocar al estudiante en situaciones nuevas</i></p>

para que coloque en práctica todo lo aprendido durante la clase. Para mí, estos dos procesos son los más importantes [5:02] [006-010].

Desde esta perspectiva, es importante referir que la prioridad de los docentes de matemática, se asume desde la concreción de los modelos matemáticos, por ello, es importante considerar que los informantes han puesto de manifiesto el desarrollo de modelos en los cuales se evidencia la oficialización de elementos didácticos que dan paso a la concreción de acciones donde se le presta atención al conocimiento, como uno de los procesos que subyacen desde las manifestaciones de la experiencia tanto de los docentes, como de los estudiantes.

En el mismo orden de ideas, son considera el interés por promover la motivación del estudiante, dado que esto logra despertar el interés en el estudiante y por ende se destaquen aspectos que sirvan de base en el hecho de que el estudiante se enfrente a situaciones nuevas, lo que logra poner de manifiesto la capacidad de los estudiantes, para de esta manera generar cambios reales a partir del uso de material didáctico adecuado.

Por consiguiente, la creación y la aplicación de materiales didácticos por parte de los docentes al momento de abordar las diferentes temáticas en el área de matemáticas, juegan un papel preponderante en la forma en que se llevan a cabo los encuentros pedagógicos entre los profesores y los educandos tanto dentro como fuera del ambiente de clase, para ello la implementación de vídeos, de elementos geométricos como figuras y el uso del internet conducirá a lograr la motivación de los alumnos y de facilitar su aprendizaje, para Bello (2015) refiere que: “el empleo didáctico de las matemáticas, no se debe supeditar a un solo tipo de estrategia o recurso, sino que se debe integrar todos los necesarios con el fin de alcanzar el conocimiento y la formación integral” (p. 19). Es así como, lo docentes tienen que buscar y hacer uso de todos los medios disponibles para que se logre el objetivo del proceso educativo, el aprendizaje de los niños.

Seguidamente, en la correspondiente subcategoría denominada procesos didácticos, en la que se destaca la tercera dimensión **procesos**, por lo que manifiesta el siguiente gráfico:

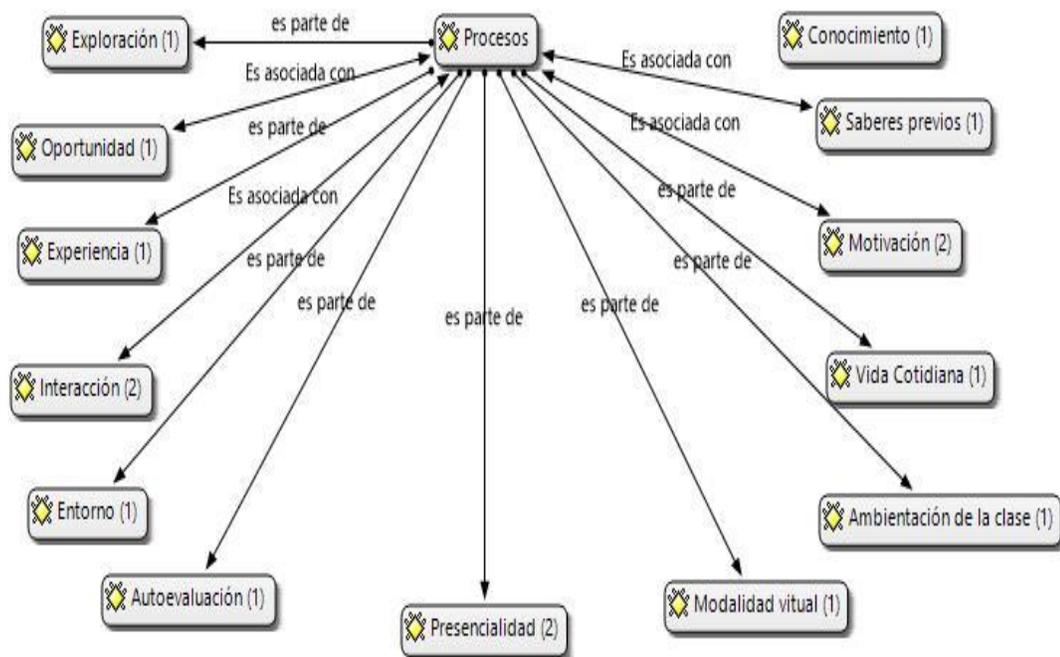


Figura 6. Procesos.

Tal como se manifiesta en la gráfica, correspondiente a la dimensión procesos se observan una serie de características propias de la forma de construir un contexto educativo:

Cuadro 9.

Dimensión Procesos

Dimensión	Extracto de la Entrevista
	<p>DO6: <i>Los procesos son los normales que se aplican en cualquier área, especialmente en matemáticas tenemos el proceso de <u>exploración</u>, donde el estudiante tiene la <u>oportunidad</u> de <u>interactuar</u>, conectarse con <u>su entorno</u>, con sus <u>experiencias</u>; luego, viene la parte de la <u>aclaración</u>, que es donde el maestro ofrece la <u>oportunidad</u> de que el estudiante</i></p>

Procesos

profundice y se conecte con la disciplina, con la matemática como tal; por último, la autoevaluación. [6:06] [012-018].

DO7: *Es importante explicar cómo lo he venido haciendo en la presencialidad y ahora en la modalidad virtual. En la parte presencial la enseñanza de un tema determinado se basa primero que todo en la ambientación de la clase, motivar al estudiante, recalcarle la importancia que tiene la matemática en la vida cotidiana y que es una base para todas las asignaturas y áreas; a partir de esa motivación se hace una presentación del tema donde se utilizan los saberes previos del estudiante, se formulan preguntas, se va interactuando con él de tal manera que logre llegar al conocimiento de lo que se tenía programado para esa clase [7:04] [032-040].*

Por tal motivo, según lo expuesto por los informantes son variadas las características que hacen parte de un proceso pedagógico entre ellas es imprescindible considerar la exploración, la interacción, el entorno, la experiencia, la disciplina, la autoevaluación, la modalidad virtual, conocimiento y estrategias, siendo estos todos aspectos que deben ser tomados en cuenta por los docentes en sus clases, unos que van de la mano con su personalidad y otros que tienen que ser exaltados en los estudiantes como una forma de conseguir la formación de los mismos, a tal efecto Iñiguez (2015) destaca “Los procesos de enseñanza suponen una oportunidad para ayudar a superar algunas de las dificultades del modelo tradicional, basado en el aprendizaje memorístico de conocimientos, en el que no suele promoverse la aplicación a situaciones de la vida real” (p. 2).

En consecuencia, los procesos de enseñanza se asumen desde las oportunidades que tienen los docentes de matemática, para que mediante estos se logre la superación de las dificultades que se presentan en la realidad, por ello, es de fundamental importancia la atención a elementos que destaquen en la enseñanza aspectos donde se supere lo memorístico y se

trascienda así hacia una matemática realista, en la que se conjuguen las expectativas de los estudiantes, con un trabajo docente significativo.

Las dimensiones previamente descritas, forman parte de la Subcategoría procesos didácticos. Los procesos didácticos son hechos fundamentales en el devenir educativo en cada una de las asignaturas que se dictan en el territorio colombiano, pero más cuando dicha materia pertenece al área de matemáticas donde la importancia de un buen desempeño por parte del personal docente que labora en los diferentes niveles escolares en el país, conlleva a que los estudiantes puedan comprender cada una de las temáticas abordadas y adquirir los aprendizajes, es así como Ruíz (2016) manifiesta que: “El desarrollo de los procesos didácticos, debe enfocarse en función de las demandas específicas de los estudiante, por medio de un proceso continuo que permita el desarrollo de sus habilidades matemáticas” (p. 43). De manera que, el empleo de estrategias pedagógicas que conduzcan a una eficaz implementación de un proceso didáctico redundará en el aprendizaje de los estudiantes.

Con relación en la dimensión denominada **contexto**, en la que se establece la siguiente red semántica basada en los testimonios:

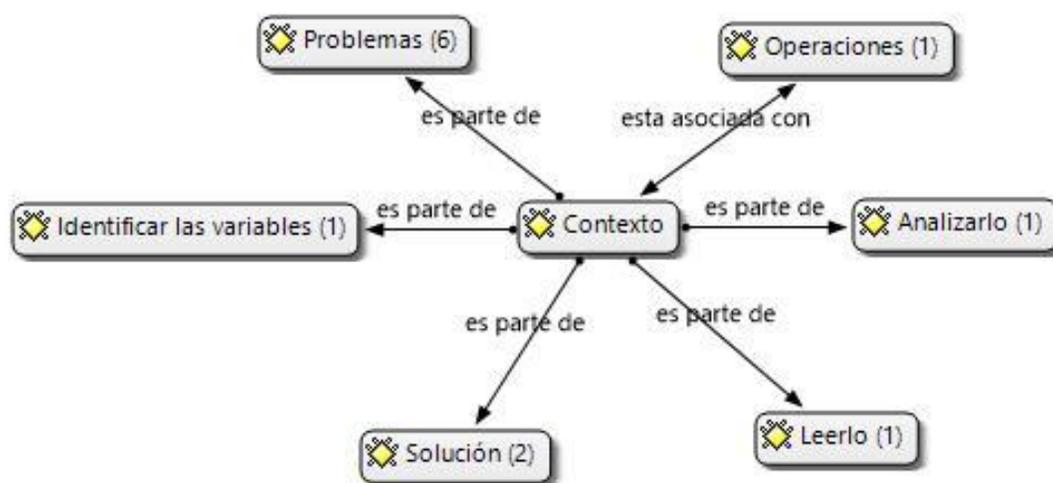


Figura 7. Contexto.

Ante lo planteado en la gráfica, con respecto a los contextos educativos, al respecto:

Cuadro 10.

Dimensión Contexto

Dimensión	Extracto de la Entrevista
Contexto	<p>DO3: Para los <u>problemas</u> intento trabajar ejemplos del contexto en el que se encuentra ubicado el colegio para que para los estudiantes sea más fácil <u>identificar las variables</u> y la <u>solución</u>. Trato de llevar los <u>problemas</u> a un contexto real que sea conocido para ellos [3:05] [018-021].</p> <hr/> <p>DO5: Personalmente, les doy el <u>problema</u>. Lo primero que les digo es que hay que <u>leerlo</u>, <u>analizarlo</u>, ver cuáles son las <u>operaciones</u> que vamos a trabajar o que vamos a necesitar para resolver <u>el problema</u>, luego darle <u>solución</u> a ese <u>problema</u> [5:08] [026-029].</p>

En concordancia con lo precedido, en todo el territorio nacional los rectores, coordinadores y los docentes de los colegios públicos y privados del país deben tomar en cuenta un aspecto primordial al momento de la planificación y este consiste en el contexto donde se encuentra inmersa la escuela, por ello se debe generar un proyecto educativo institucional que se encargue de educar a los estudiantes con base en las necesidades que poseen en la comunidad, donde se resalte la resolución de las problemáticas escolares y de la sociedad, Jiménez (2012) manifiesta que “se deben estudiar las habilidades de los estudiantes para ello deben desarrollarse un plan de estudios basado en competencias, a diferencia de un modelo tradicional” (p. 1). Donde, se puedan enseñar conocimientos concernientes a la realidad de los espacios educativos, partiendo de esa contextualización fundamental en el área de matemática, porque es así como el estudiante puede ver reflejado lo que se le está enseñando y toma importancia del mismo para que logre su aprendizaje.

Seguidamente, en la subcategoría resolución de problemas, se presenta la segunda dimensión **problema**, siendo necesario mostrar la presente red semántica:

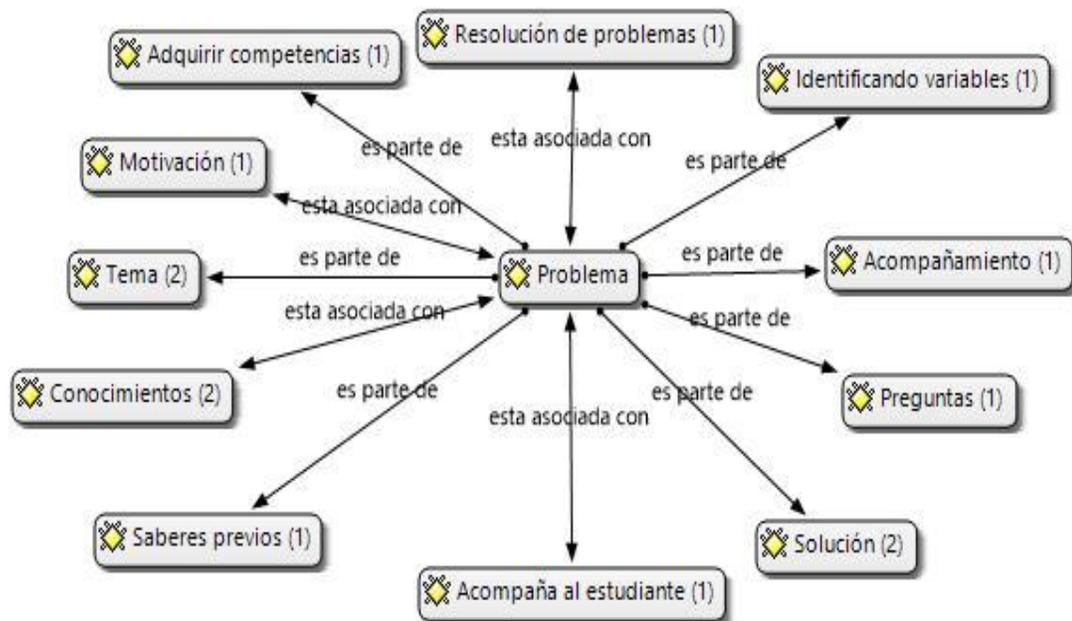


Figura 8. Problema.

En tal sentido, en la dimensión problema se exteriorizan una serie de situaciones propia de la realidad de los estudiantes que asisten al colegio, cómo los representados por la falta de sentido crítico, la capacidad y el interés por resolver problemas:

Cuadro 11.

Dimensión Problema

Dimensión	Extracto de la Entrevista
Problema	DO7: La <u>resolución de problemas</u> es una herramienta fundamental para <u>adquirir competencias</u> . Se hace una <u>motivación del tema</u> que se va a trabajar, de la <u>importancia del tema</u> que se va a realizar, se presenta el problema, se indaga sobre él y <u>los conocimientos</u> que deben tenerse para poder plantearlo y <u>resolverlo</u> . Aquí están inscritos los <u>saberes previos</u> y se ayuda y

acompaña al estudiante en la solución, en identificar sus dificultades, se hacen preguntas, se hace el acompañamiento para mirar si está identificando variables o si está llevando su conocimiento hacia la aplicación y solución de dicho problema [[7:05] [035-042].

De acuerdo con lo expresado por el informante, es pertinente referir la relevancia que posee para este la resolución de problemas, dado que a partir del mismo, se genera el desarrollo de competencias matemáticas. De allí, la importancia de la motivación, porque a partir de la misma se definen aspectos como el caso de adelantar indagaciones sobre las capacidades que deben tener los estudiantes para atender un problema matemático. Por ello, se deben tomar en cuenta los saberes previos, donde se acompaña al estudiante en relación con ese proceso de solución, en el cual, se incorpora la identificación, la aplicación, es así como se está en ante un proceso que da las herramientas necesarias para que el estudiante se convierta en un sujeto matemáticamente competente.

En los entornos escolares los docentes deben propiciar estrategias que permitan a los educandos poder ser más críticos, tener una mejor capacidad de abstracción y de observación, aplicando un análisis consensuado de los ejercicios que le conlleve a la resolución de los problemas, según López (2012) la resolución de problemas:

Es una habilidad de pensamiento Superior, es una habilidad que no todos desarrollan al mismo tiempo, con las mismas destrezas, con el mismo potencial, los estilos de aprendizajes son muy particulares a cada estudiante, no podemos homogenizarlos en este sentido, hacerlo es desconocer es ser un ignorante hallazgos actuales en Educación (p.57).

Desde esta perspectiva, para poder ejecutar un buen proceso de resolución de problemas en el área de matemáticas es necesario que los docentes enseñen a sus alumnos a interpretar y analizar las diferentes situaciones, todo ello con la finalidad de poder entender las problemáticas

presentadas en el aula de clases y que también puede extrapolar a la realidad que los niños, las niñas y adolescentes se enfrentan en su cotidianidad. Se establece la tercera dimensión denominada **competencias** que proviene de las diferentes respuestas realizadas por los informantes, que se observan en la red semántica respectiva:

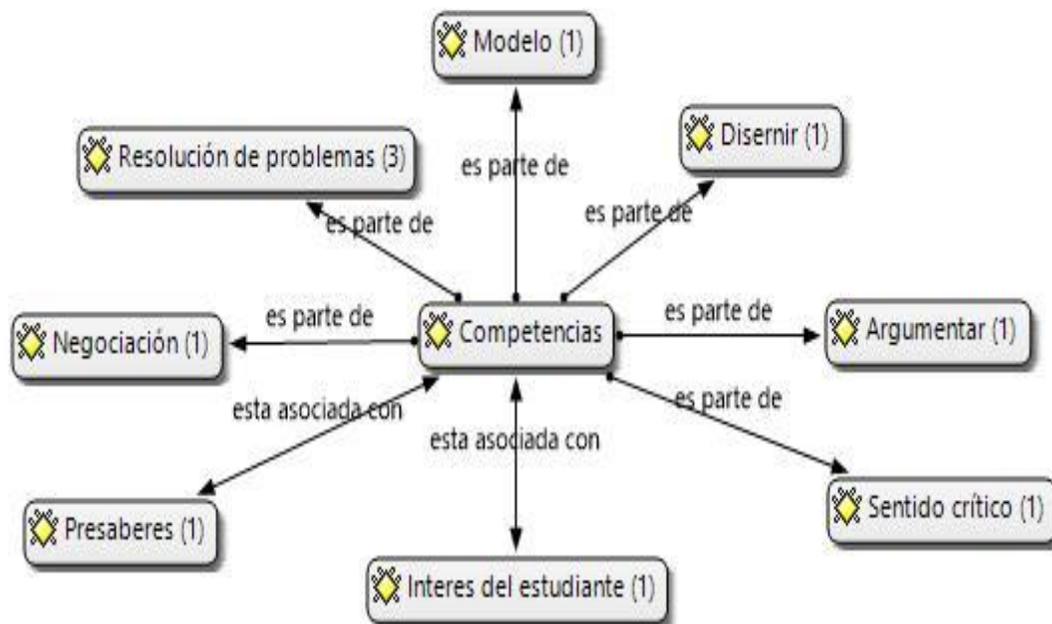


Figura 9. Competencias.

En concordancia con lo estipulado en la red semántica, en correspondencia con la dimensión competencias:

Cuadro 12.

Dimensión Competencias

Dimensión	Extracto de la Entrevista
Competencias	<i>DO4: Nosotros los docentes dentro del <u>modelo</u> de la institución hemos tratado de manejar la <u>resolución de problemas</u> a través de la <u>negociación</u>, es decir, se hace la propuesta, el alumno <u>propone los presaberes</u> y a partir de ellos se va introduciendo los nuevos conocimientos.</i>

DO6: *La resolución de problemas está dada por el interés del estudiante de aprender cada día, por el sentido crítico que él pueda experimentar o tener, y la capacidad de argumentar y discernir los procesos que se dan y cuáles de ellos se adecúan más para la resolución de problemas de manera de poder lograr las competencias [6:05] [029-032]*

Es de hacer notar que, el desarrollo de competencias en el área de matemáticas como lo señalan los informantes requiere que se mantenga de forma constante la motivación en los ambientes de clase entre los estudiantes, que se optimicen los procesos de enseñanza y aprendizaje con el fin de obtener por parte de los educandos mejores resultados en las pruebas internas y externas, al respecto Niss (2003), manifiesta que competencias matemáticas consisten en la “habilidad para comprender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en una variedad de contextos intra y extra matemáticos” (p. 218). Los profesores deben generar situaciones didácticas que permitan a los estudiantes incorporar en sus vidas los aprendizajes obtenidos en la escuela.

En consecuencia, dichas dimensiones se agrupan en la subcategoría resolución de problemas. En lo concerniente a la subcategoría resolución de problemas, es necesario hacer mención que en los ambientes de clase los educandos requieren comprender y adquirir todas las competencias requeridas en el área de matemáticas para alcanzar dar solución de manera individual o en sinergia con los compañeros de clase a los problemas propuestos por los docentes en las distintas temáticas expuestas en el aula, para Guzmán (2007) expone; “la resolución de problemas tiene la intención de transmitir, de una manera sistemática, los procesos de pensamiento eficaces en la resolución de verdaderos y cotidianos problemas” (p.45). De esta manera, los ejercicios planteados por los profesores en el colegio y los que son propuestos para realizar en las casas, permiten que los educandos puedan reflexionar y comprender el aprendizaje de una forma dinámica.

Ahora bien, se presenta dimensión llamada **desarrollo**, de la que se deriva la siguiente red semántica:

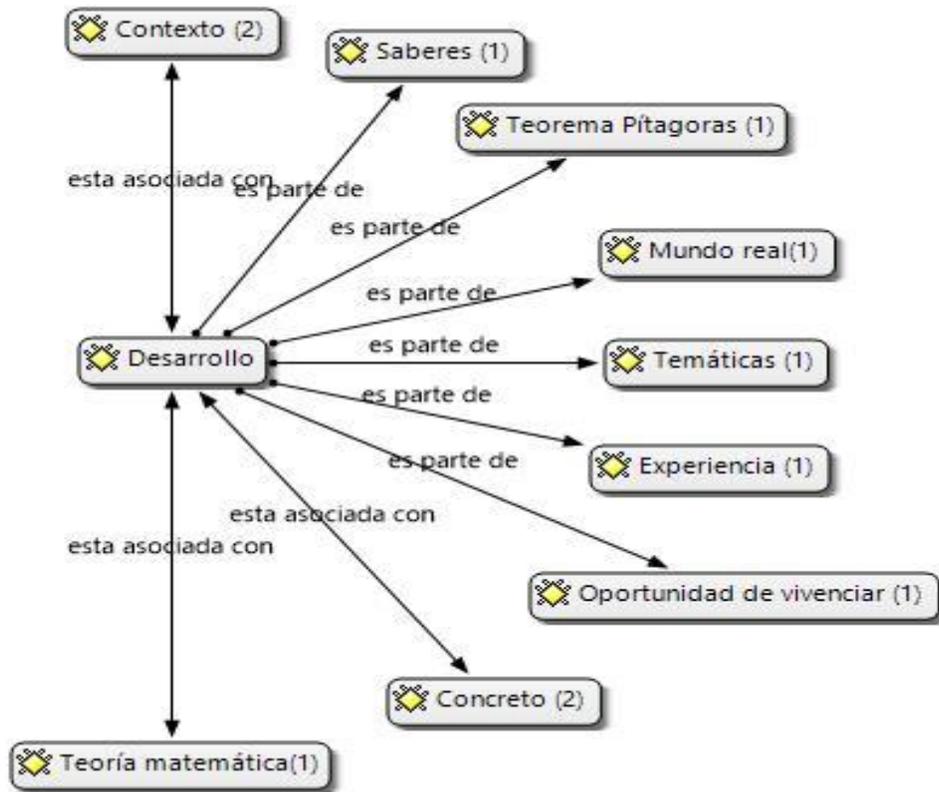


Figura 10. Desarrollo.

En correspondencia con lo expresado en la red semántica, existen según lo observado distintas formas llevar a cabo los conocimientos:

Cuadro 13.

Dimensión Desarrollo

Dimensión	Extracto de la Entrevista
Desarrollo	<p>DO2: En cuanto situación o <u>contexto</u>, diría yo la <u>matemática</u> es un área que permite el desarrollo de los <u>saberes</u> bajo <u>contexto</u>. Sucede muy fácil encontrar si estamos trabajando por ejemplo el <u>Teorema de Pitágoras</u>, situaciones en el <u>mundo real</u> del estudiante donde lo observemos [2:04] [022-024].</p> <p>DO6: Las situaciones se involucran de acuerdo a las</p>

temáticas que se manejan siempre partiendo de lo concreto, siempre se tiene que partir de la experiencia como tal donde el estudiante tenga la oportunidad de vivenciar, de conectar lo concreto con lo fundamental de la teoría matemática [6:006] [014-018].

En tal sentido, en la subcategoría situaciones matemáticas se presenta en la dimensión desarrollo un grupo de aspectos que son importantes tener presente al momento de la planificación, como lo concerniente al estrato social donde está inmerso el colegio, el contexto, los saberes y los contenidos que serán facilitado a los estudiantes, porque con base en ellos se podrá instaurar un tipo de aprendizaje contextualizado en cada uno de los educandos, al respecto plantea Pinto (2011) que “El desarrollo de las capacidades basadas en el contexto, tiene como fin que los estudiantes puedan obtener los aprendizajes y lograr desenvolverse en el colegio y en la sociedad, tanto en lo laboral, como en lo educativo y su vida personal” (p. 19). Por tal motivo, es preciso que el alumno pueda formarse de manera integral para que emprenda procedimientos en su vida diaria y lograr desarrollarlos con facilidad.

Se presenta la **dimensión comunicación**, a cuál es esencial en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la formación del ser humano;

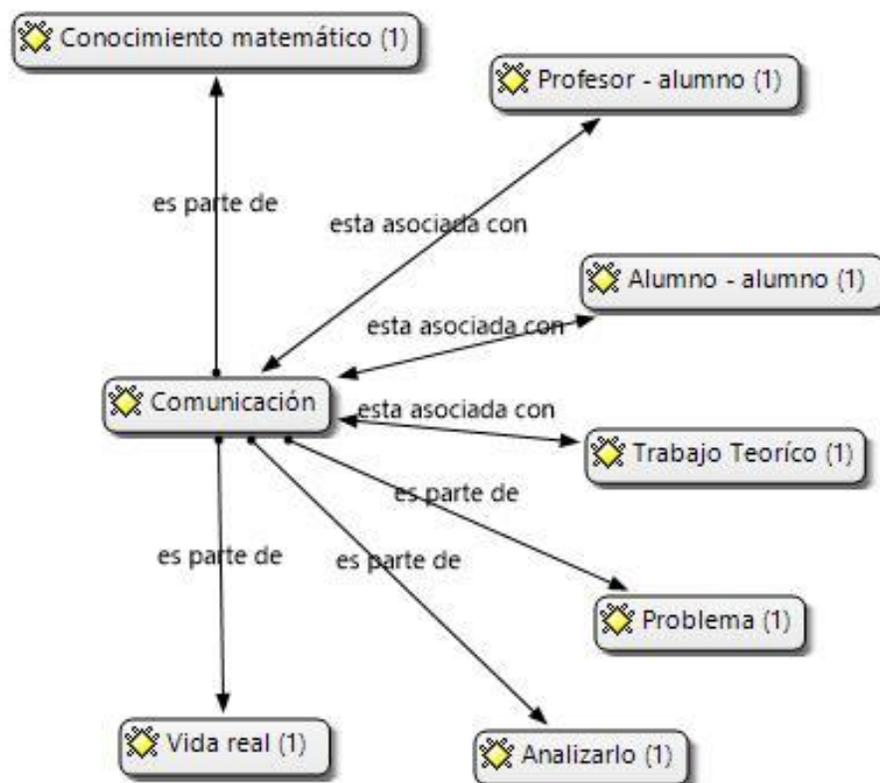


Figura 11 Comunicación

La comunicación permite que en las practicas pedagógicas se desarrollen habilidades y destrezas donde esté presente el conocimiento matemático, con el fin de lograr la comprensión y captación de la información de una manera más efectiva, el trabajo teórico es importante pero es necesario que exista una buena comunicación y orientación para poder llevar a cabo esos trabajos partiendo esencialmente de la realidad de contexto en el que el niño se desarrolla, tomando ejemplos de la vida real, que los niños pueda asociar y de esta manera lograr tener una formación más integral. A juicio de los informantes, es necesario que en las planeaciones los docentes tomen en cuenta los contextos de los estudiantes para lograr así un aprendizaje significativo, pues partiendo de situaciones particulares se adquiere la experiencia y al tener un conocimiento nuevo y asociarlo a la

experiencia se logra el aprendizaje, para de esta manera abrir un cumulo de oportunidades esenciales en la vida del estudiante.

En seguida se muestran los hallazgos encontrados con referencia a esta dimensión;

Cuadro 14.

Dimensión Comunicación

Dimensión	Extracto de la Entrevista
Comunicación	<p>DO4: <i>Utilizo muchísimo la comunicación. Considero que uno de aciertos que hemos tenido en el área de matemáticas es que a partir del <u>conocimiento matemático</u> que se imparte, los estudiantes tiene una comunicación entre <u>profesor-alumno</u> y <u>alumno-alumno</u>. Esto nos ha llevado a que los estudiantes puedan extender el <u>trabajo teórico</u> y lo lleven a la realidad de esa manera [4:05] [031-034].</i></p> <hr/> <p>DO5: <i>Lo primero que hacemos es plantearle un <u>problema</u> para <u>analizarlo</u>; sabemos que en matemáticas hay muchos temas que se pueden llevar a la <u>vida real</u> [5:07] [062-064].</i></p>

La comunicación es esencial para el proceso de enseñanza y aprendizaje, que el docente este en constante comunicación con el estudiante y que haya esa confianza para que el estudiante pueda expresarse y aclarar cualquier situación que se le presente en el área, es por ello que García (2014) expone; “Es un proceso de carácter social que involucra afectos y relaciones de cooperación entre profesores y estudiantes en un contexto determinado. El profesor debe poseer una serie de habilidades comunicativas que le permitan guiar exitosamente los procesos comunicativos. (p.52). El docente en uno de sus roles es ser comunicativo y mantenerlo en el aula de clase con sus estudiantes logrando así que el proceso de enseñanza y aprendizaje se muestre de forma exitosa pues cuando hay comunicación los conocimientos fluyen con mayor facilidad.

Lo anterior, corresponde a la Subcategoría situaciones matemáticas. En cuanto a la subcategoría situaciones matemáticas, éstas pueden ser definidas desde la óptica de la investigadora como aquellos momentos, espacios o escenarios a los que se enfrentan diariamente tanto los docentes como los estudiantes en la función que cumple cada uno de ellos en el hecho educativo, por lo tanto los profesores como formados y facilitadores de la enseñanza se ocuparán por inducir a los alumnos a situaciones motivadoras y armónicas, al respecto Castellanos (2011) plantea que las situaciones didácticas: “Deben generar en los estudiantes la apropiación, el crecimiento y el perfeccionamiento de los instrumentos fundamentales para el dominio del mundo y de sí” (p. 50). Por tal motivo, al asumir espacios de enseñanza y aprendizaje que preparen a los niños, las niñas y los adolescentes a analizar y ser críticos les ayudará a conseguir los aprendizajes significativos.

Al respecto, la **dimensión estilo**, el cual encierra el aprendizaje por medio de las diferentes formas en que el estudiante aprende.

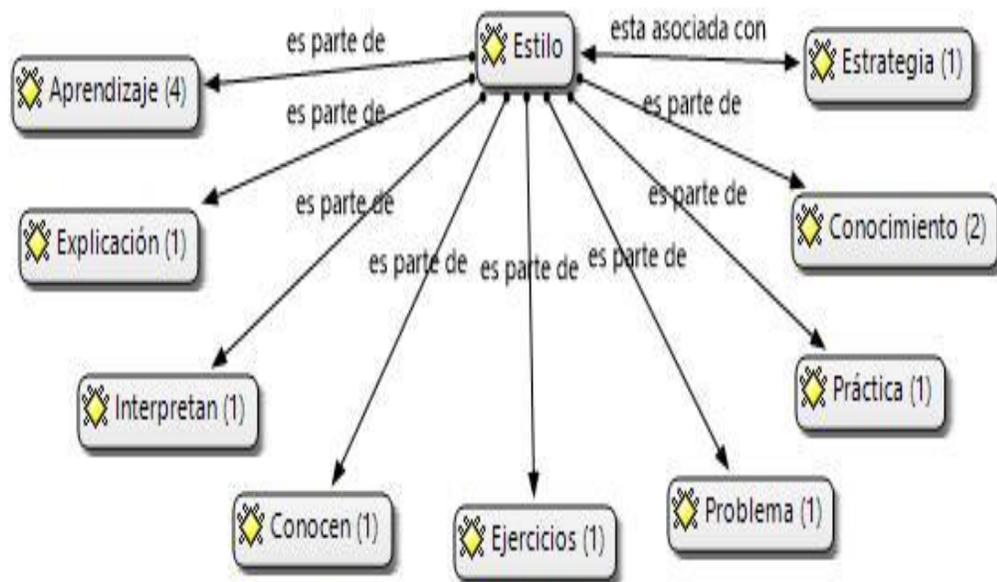


Figura 12. Estilo

El estilo de aprendizaje que utiliza cada estudiante para aprender es diferentes, es por ello que el docente a través de sus explicaciones debe promover que el estudiante construya el conocimiento de una manera adecuada para que pueda orientar el aprendizaje de los estudiantes, es necesario que el estudiante interpreta la información logrando un aprendizaje, en el área de matemáticas es preciso que en cada ejercicio se tome en cuenta el estilo de aprendizaje que da el docente a través de las prácticas con el propósito de que el conocimiento fluya en los momentos pedagógicos y el docente pueda a través de una evaluación conocer los avances de cada estudiante, esto puede ser por medio de la socialización, con el fin de evaluar los conocimientos adquiridos por el estudiante.

Después de revisar el grafico anterior, se procede a presentar los hallazgos encontrados en la presente dimensión:

Cuadro 15.

Dimensión Estilo

Dimensión	Extracto de la Entrevista
Estilo	<i>DO1: El <u>aprendizaje</u> de los estudiantes o los estilos de <u>aprendizaje</u> de los muchachos son muy variados. Tengo estudiantes que con una simple <u>explicación</u> del tema inmediatamente <u>interpretan</u> y <u>conocen</u> o <u>aprenden</u> lo que uno les quiere orientar o transmitir. Hay otros que toca a través de <u>ejercicios</u> o situaciones <u>problema</u> que se le planteen a través de la <u>práctica</u> poco a poco van adquiriendo esos <u>conocimientos</u> o construyendo esos <u>conocimientos</u>. Depende entonces de los estilos de <u>aprendizaje</u> y de las <u>estrategias</u> que se utilicen para cada clase [1:10] [102-108].</i>

Con referencia a lo anterior expuesto el estilo de aprendizaje es muy importante que el docente lo tome en cuenta a la hora de las planeaciones, pues es quien comparte en la práctica pedagógica y el conocimiento para que el estudiante capte la información.

Es por ello que el aprendizaje se hace presente en la formación de los estudiantes, ya que por medio de él se adquieren los conocimientos utilizando diferentes estrategias, técnicas recursos en la que el estudiante pueda observar, analizar y construir su propio conocimiento, seguidamente se presenta la **dimensión sentidos**, los cuales deben estar bien desarrollados para poder ser usados en el momento de la enseñanza y aprendizaje.

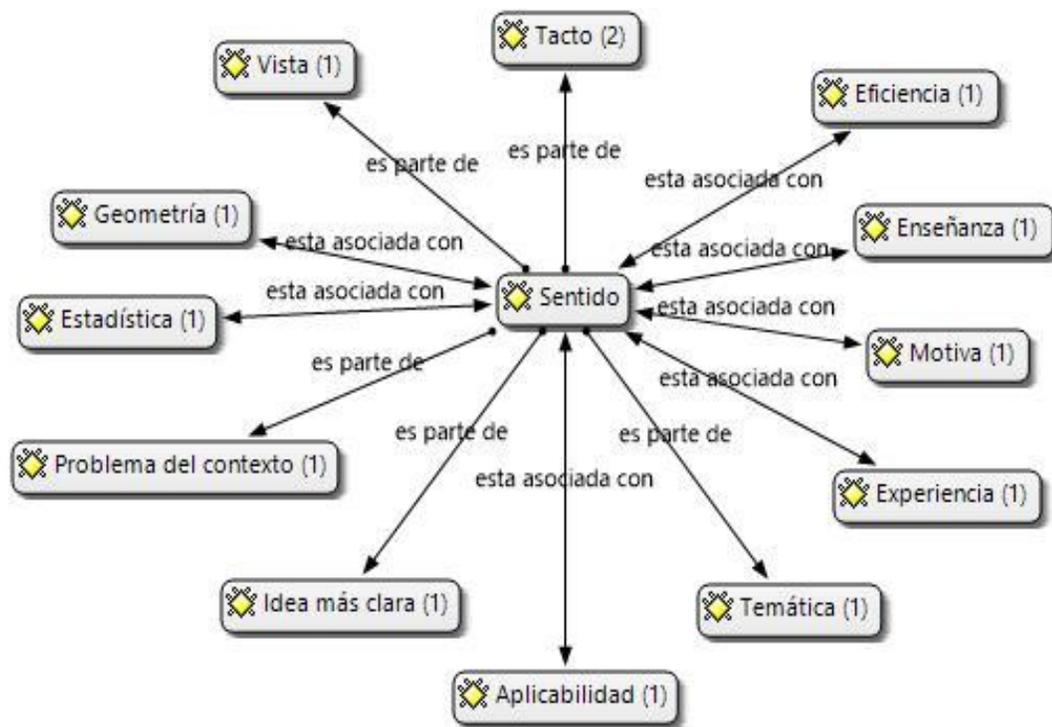


Figura 13. Sentidos

Ahora bien, en esta dimensión de los sentidos se encuentra el tacto y la vista los cuales son fundamentales en el área de matemáticas, en la resolución de problemas, pues cada sentido aporta y genera experiencias que son vistas y comparadas con lo que se está viviendo, proporcionando una idea en cada uno de los contenidos y temas existentes por ejemplo la geometría o la estadística ambas se enfocan en el contexto para lograr de esta manera generar un conocimiento en los estudiantes a través de las

experiencias, y al realizar una comparación con ellas y el nuevo conocimiento se genera el aprendizaje significativo, pero esto solo se logra si el estudiante está motivado, y el docente puede así trabajar con eficiencia en la trasmisión de conocimientos.

Se presentan los hallazgos encontrados en esta dimensión;

Cuadro 16.

Dimensión Sentidos

Dimensión	Extracto de la Entrevista
Sentidos	<p>DO3: Como le digo, a través de los sentidos. A través del <u>tacto</u> y de la <u>vista</u> es más fácil para los estudiantes captar la idea. El <u>tacto</u>, básicamente para la <u>geometría</u>; ya para la <u>Estadística</u> serían los <u>problemas del contexto</u>, como por ejemplo encuestas dirigidas al colegio o al barrio, es decir, que los estudiantes tengan una <u>idea más clara</u> y una <u>aplicabilidad</u> que es lo que se busca con la <u>temática</u> en la matemática [3:06] [62-68].</p> <p>DO5: Lo que he notado en mis años de <u>experiencia</u> que los niños aprenden mucho más cuando se les <u>motiva</u> y uno como docente comparte con ellos ese proceso de <u>enseñanza</u>, hay que guiarlos para que desarrollen todo con más <u>eficiencia</u> [5:08] [32-35].</p>

El ser humano posee los sentidos que le permiten que por medio de ellos se desarrollen habilidades y destrezas y deben ser tomados en cuenta porque los mismos se despliegan de manera diferente en cada ser humano, en algunas ocasiones en las aulas de clase se encuentran niños que son más auditivos que visuales o viceversa, otros aprenden más fácil o comprenden cuando logran tocar, palpar texturas, asimismo Pérez (2008) expone; “Los sentidos nos permiten conocer nuestro entorno y descubrir las características propias de los objetos” (p.78), es por ello que en el proceso de aprendizaje es importante prestarle atención al rol que cumplen los sentidos de los estudiantes y también como estos se requieren en el contexto

en el que se desenvuelve, logrando conocer la realidad y llevarla a adaptarla en asignaturas relevantes como la estadística y la geometría.

Seguidamente se muestra la **dimensión condiciones** las cuales se dan en el proceso de enseñanza para lograr el aprendizaje significativo en los estudiantes.

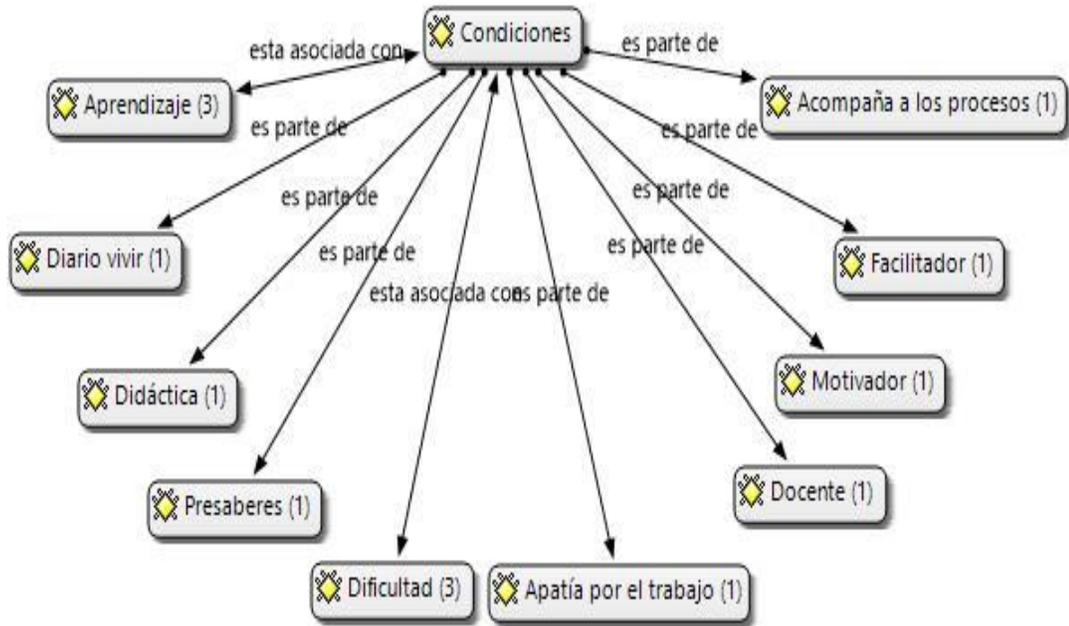


Figura 14 Condiciones

En las condiciones de aprendizaje se encuentran los presaberes, los cuales son los conocimientos previos que fueron adquiridos por medio de la experiencia propia por medio de la observación, y el proceso de los presaberes se desarrollan a través de la didáctica que utiliza el docente el cual debe partir del contexto en que el estudiante se desenvuelve, pero el aprendizaje en esta oportunidad se logra a través de la disciplina del estudio constante sin tomar en cuenta las dificultades que se puedan presentar y los docentes deben indagar y actualizarse para poder brindar una formación acorde a las exigencias de la actualidad.

De esta manera, se presentan los hallazgos encontrados por la investigadora en esta dimensión;

Cuadro 17.

Dimensión Condiciones

Dimensión	Extracto de la Entrevista
Condiciones	<p>DO6: Los estudiantes <u>aprenden matemáticas</u> siempre de las condiciones que tienen en su <u>diario vivir</u> y más en la básica secundaria donde ya tienen un <u>cúmulo de presaberes</u> obtenidos y un <u>aprendizaje</u> previo, entonces esa <u>didáctica</u> tiene que estar muy conectada a la realidad [6:09] [71-75].</p> <p>DO7: Siempre la matemática ha sido una disciplina que se le ha <u>dificultad</u> a los estudiantes, no les gusta mucho, siempre tienen <u>apatía por el trabajo</u>, siempre manifiestan <u>dificultades y problemas</u>. Aquí es donde juega un papel importante el docente en el sentido de que debe ser un <u>motivador</u> y <u>facilitador</u> del <u>aprendizaje</u>; también es importante entender que el docente <u>acompaña los procesos</u> que cada alumno hace, <u>conocer sus dificultades y sus diferencias</u> en cuanto a conceptos [7:11] [78-85].</p>

De esta manera, las condiciones del aprendizaje varían dependiendo de la realidad, de la didáctica que utilice el docente a la hora de la enseñanza es así que Rizo (2010) expone;

Los eventos que ocurren dentro y fuera del estudiante es a lo que se llama condiciones para el aprendizaje. ... Aprender requiere un proceso que va superando diferentes etapas y que implica una gran diversidad de elementos internos y externos. (p.71).

El aprendizaje del estudiante se logra cuando él se encuentra motivado el cual viene siendo un elemento interno, así como también el interés pero para que esto se dé es necesario que el docente utilice métodos y técnicas en las que se facilite este proceso logrando con elementos externos e internos el aprendizaje significativo, cuando se trata del área de matemática, es preciso que los mismos fusionen de una manera adecuada para lograr así

el desarrollo de habilidades y la comprensión de la información logrando el aprendizaje.

Lo analizado, se evidencia en relación con lo referido en la subcategoría aprendizaje, evidencia el aprendizaje como uno de los procesos de mayor relevancia en la formación del estudiante, dado que para ello, requiere captar la información y lograr así construir su propio conocimiento, pero si bien es cierto el aprendizaje es dirigido por los docentes, pues son ellos quienes transmiten el conocimiento, pero para que el mismo llegue a los estudiantes el niño o joven debe estar siempre atento es por ello que los docentes deben generar estrategias y una planeación dinámica con el fin de captar la atención del niño y poder de esta manera lograr un aprendizaje significativo

Al respecto, Pérez (2015) expone; “El aprendizaje es el proceso a través del cual se adquieren nuevas habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación”. (p.49), en el área de matemáticas se requiere de un aprendizaje significativo, con el fin de que el estudiante adquiera habilidades y destrezas para poder desenvolverse en la sociedad, esta subcategoría está representada a través de dimensiones las cuales son estilo, sentido y condiciones, en esta oportunidad se comenzara a desarrollar.

En consecuencia, En la categoría didáctica empleada en las clases de matemática por parte de los docentes especialistas en el área, los mismos deben recibir el apoyo y la orientación de los coordinadores para lograr que a través de un procedimiento bien estructurado conseguir que los profesores puedan realizar procesos de planificación que seguidamente puedan ser empleados dentro y fuera de los ambientes de clase, para lo cual deben tomar en cuenta las estrategias, los recursos, el material didáctico, entre otros, que conducirán a mejorar la enseñanza y el aprendizaje manteniendo la motivación en los estudiantes, para Comenio (1998) la didáctica es: “el

artificio universal para enseñar todas las cosas a todos, con rapidez, alegría y eficacia” (p. 4). Por ende, la didáctica consiste en un elemento fundamental en la enseñanza en el área de matemáticas que realizan los docentes en cada una de las temáticas abordadas.

Categoría: Concepciones docentes, referente a la didáctica de la matemática

En esta categoría se presentan una serie de hallazgos que dan respuesta a la sistematización de los mismos, previo al trabajo específico en la misma, se plantea la siguiente matriz

Cuadro 18.

Categoría Concepciones Docentes Referentes a la Didáctica de la Matemática

N°	Código	Dimensión	Subcategoría	Categoría		
1	Materiales	Didáctica	Ambientes escolares	Concepciones docentes referente a la didáctica de la matemática		
2	Presencialidad					
3	Textos escolares					
4	Espacios propios					
5	Recursos					
6	Laboratorios					
7	Hogar					
8	Clima escolar	Enseñanza	Ambientes escolares			
9	Conocimiento					
10	Habilidades					
11	Destrezas					
12	Pandemia					
13	Aula virtual					
14	Enseñanza	Ambiente			Ambientes escolares	
15	Aprendizaje					
16	Participación					
17	Vivienda					
18	Entorno escolar					
19	Aula de clase	Aprendizaje				Ambientes escolares
20	Modalidad virtual					
21	Ambiente					
22	Concentración					

23	Participación			
24	Habilidad			
25	Tecnología			
26	Estrategias			
27	Docentes	Virtualidad para el aprendizaje		
28	Forma completa			
29	Conectado			
30	Temática			
31	Estrategias pedagógicas			
32	Conceptos			
33	Facilitado el aprendizaje			
34	Facilitarle el aprendizaje al estudiante			
35	Trabajo colaborativo	Estrategias	Formación integral	
36	Didáctica			
37	Grupos			
38	Relaciones interpersonales			
39	Emociones			
40	Valores			
41	Formación integral			
42	Resolución de problemas			
49	Objetivos	Integral		
50	Principios			
51	Formación			
52	Valores			
53	Ambiente social			
54	Conceptos	Herramientas		
55	Conocimiento matemático			
56	Pensamiento Lógico			
57	Razonamiento			
58	Medios virtuales			
59	Lenguaje matemático			
60	Instrumentos			
61	Crítica	Formación		
62	Sociedad			
63	Personalidad			
64	Seguridad			
65	Resolución de problemas			
66	Actividades grupales			
67	Responsabilidad			
68	Compromiso			
75	Aula de clase	Didáctica de la matemática	Experiencias matemáticas	
76	Espacios de reflexión			
77	Ejemplificar			
78	Herramientas			
79	Posibilitan al estudiante			
80	Situaciones de la vida diaria			

81	Resolución de problemas matemáticos			
82	Contexto			
83	Situaciones matemáticas			
85	Criterios	Concepción		
85	Desarrollo didáctico			
86	Objetivos específicos			
87	Principios			
88	Material didáctico			
89	Modelos teóricos	Objetivos		
90	Conocimiento			
91	Presaberes			
92	Habilidades			
93	Destrezas			
94	Pedagogía			
95	Recurso			
96	Argumentación	Recursos		
97	Indagación			
98	Creatividad			
99	Realidad			
100	Disciplina			
101	Contenidos			
102	Enseñanza			
103	Conocimiento	Resolución de problemas	Conocimientos matemáticos	
104	Situaciones			
105	Lectura			
106	Reflexión			
107	Interpretación			
108	Formación integral			
109	Estrategias			
110	Ejercicios			
111	Pensamiento lógico	Pensamiento matemático		
112	Abstracción			
113	Crítico			
114	Seguridad			
115	Autocontrol			
116	Didáctica	Conocimientos matemáticos para el desarrollo de habilidades		
117	Habilidades			
118	Destrezas			
119	Aprendizaje			
120	Resolución de problemas			
121	Capacidad			

Ahora bien, con relación en la **dimensión didáctica**, la cual se hace presente en el proceso de enseñanza con el fin de lograr los objetivos propuestos;

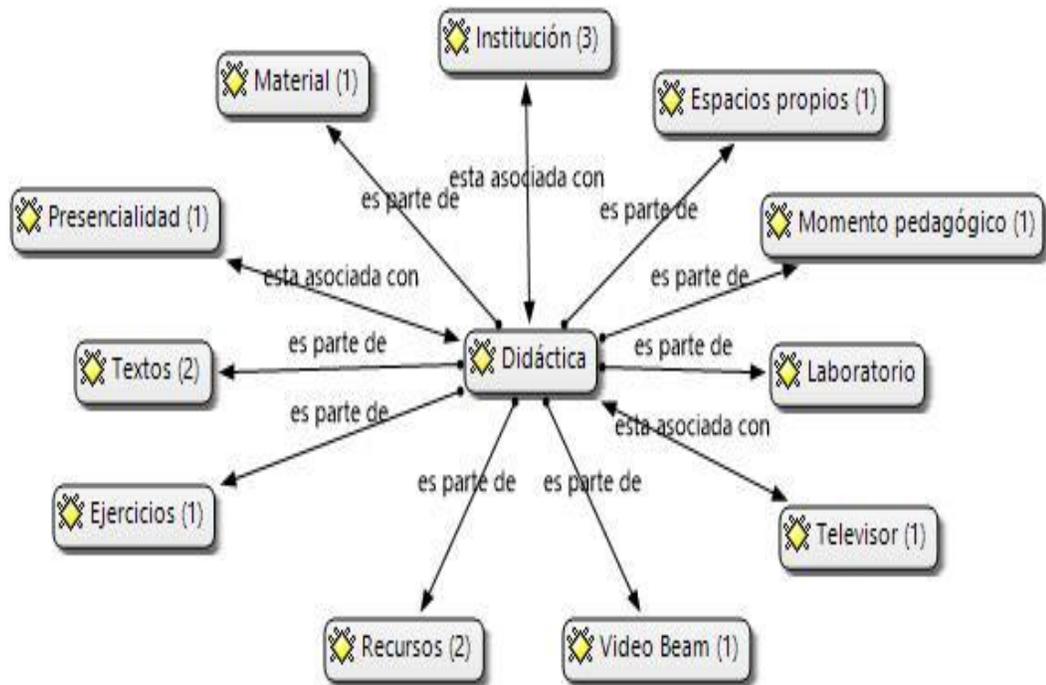


Figura 15. Didáctica

Ahora bien la didáctica utiliza materiales los cuales son recursos necesarios para la explicación en cada práctica por lo general se habla de presencialidad, ya que en la actualidad la modalidad escolar ha cambiado pero se tienen bastante experiencia en la misma y la didáctica toma en cuenta los textos narrativos, con el fin de lograr que los estudiantes desarrollen competencias en el área a matemáticas es necesario el apoyo en estrategias dinámicas que faciliten el proceso de enseñanza y se logre un aprendizaje significativo enfocado en los espacios propios.

La didáctica se debe enfocar en el contexto utilizar recursos que se encuentren presentes en alrededor del estudiante para de esta manera poder realizar las composiciones necesarias, el uso del laboratorio es esencial,

pues el docente se siente que es un lugar nuevo por explorar y es donde fluye el conocimiento tomando en cuenta elementos como el interés, la atención, la motivación que es necesaria en el estudiantes antes de que se dé el proceso de aprendizaje, en la actualidad y como se mencionó anteriormente la didáctica debe darse a través de la virtualidad y es aquí donde el docente debe utilizar recursos tecnológicos para lograr del proceso de enseñanza por medio de la conectividad.

Seguidamente se presentan los hallazgos encontrados en esta dimensión;

Cuadro 19.

Dimensión Didáctica

Dimensión	Extracto de la Entrevista
Didáctica	<p><i>DO1: Con relación a la didáctica y con relación al aporte de la <u>institución</u> es muy importante que la <u>institución</u> cuente con <u>material</u> en las aulas de clase; cuando estamos en <u>presencialidad</u> es importante que la <u>institución</u> cuente con <u>textos</u> escolares que le permitan al docente facilitarlos a los estudiantes y de esta manera ellos tienen un <u>texto</u> de apoyo donde para poder realizar los diferentes <u>ejercicios</u> que se planteen [1:09] [44-48].</i></p> <hr/> <p><i>DO3: Es importante que el colegio cuente con <u>espacios propios</u> o con <u>recursos</u> ya que no es lo mismo una clase de matemáticas apoyada con un <u>video beam</u> o un <u>televisor</u>, que una clase netamente magistral. No es lo mismo una clase en un <u>laboratorio</u> a una clase con un <u>tablero</u> y <u>marcadores</u>. Es fundamental que haya <u>recursos</u> a la mano del docente para que pueda mejorar su <u>momento pedagógico</u> [3:10] [54-56].</i></p>

En este momento donde el ambiente escolar es el hogar, se evidencian algunos problemas, como es el caso de la conectividad, algunos de los estudiantes poseen la misma, otros no, a ello, se le suma que algunos cuentan con un espacio adecuado para el desarrollo de las clases, en

algunos otros casos no es así, lo cual, genera situaciones adversas, dado que pone en desventaja al estudiante que cuenta con todos los mecanismos, frente a aquel que proviene de zonas vulnerables donde es muy difícil el desarrollo de las clases virtuales por las condiciones socioeconómicas.

Con referencia los hallazgos encontrados, se hace necesario conocer que la didáctica en la matemática es esencial, y es preciso que sea tomada en cuenta bien sea de manera presencial o virtual, pues en ambas se pueden utilizar recursos que faciliten el proceso de enseñanza y aprendizaje y se logre los objetivos planteados por los docentes, en esta oportunidad se trae a colación a Vega (2012) quien manifiesta;

La Didáctica de las matemáticas es la ciencia del desarrollo de las planificaciones realizables en la enseñanza de la matemática. Una interpretación que da importancia a los programas, a las secuencias de enseñanza, a la elaboración de manuales; es decir, reducida al método.(p.37).

El proceso de enseñanza en la matemáticas es relevante y en cualquier otra asignatura, ya que todo depende de ello se logra que el conocimiento transmitido llegue de manera correcta y el estudiante logre comprender la importancia de cada contenido permitiendo así la construcción de su propio aprendizaje. Seguidamente se muestra la **dimensión enseñanza** la cual se enfoca en ese proceso que se da por medio del docente y es la construcción de conocimientos necesarios para la formación académica e integral del estudiante.

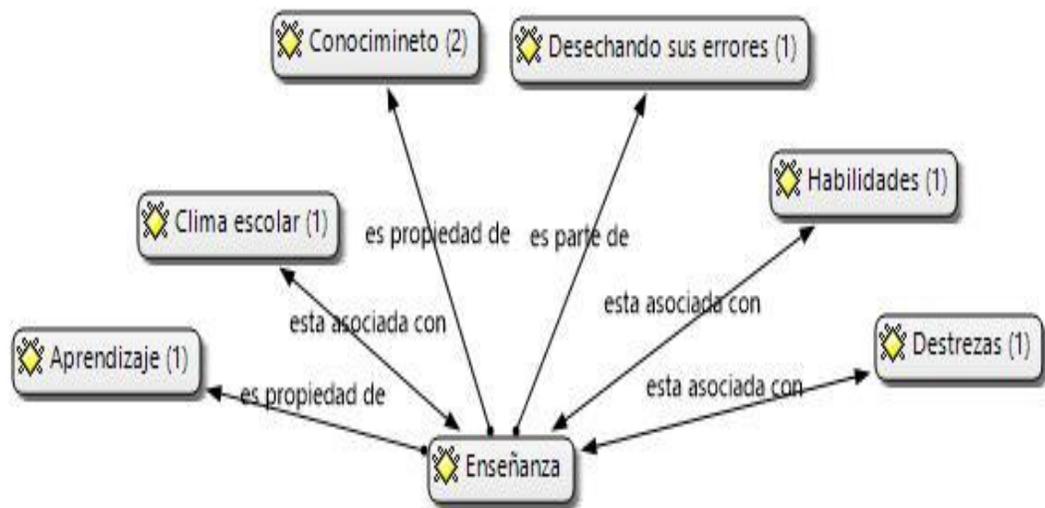


Figura 16. Enseñanza

En la enseñanza se encuentran diferentes elementos que intervienen para que este proceso cumpla con sus funciones a cabalidad tal es el caso del clima escolar, es necesario que donde el estudiante se desarrolle sea un clima acorde, donde los valores, buenas costumbres, el conocimiento, entre otras sean las que rodeen al estudiante logrando así crecer y obtener el conocimiento para lograr desarrollar habilidades y destrezas que lo ayudaran en su formación integral, en la actualidad se hace presente en el proceso de enseñanza la virtualidad, debido a la pandemia que se está viviendo y se cambió del aula de clase a una aula virtual pero que el docente es quien la dirige y sigue proporcionando un proceso de enseñanza a la altura de las exigencias de la actualidad.

Seguidamente se muestran los hallazgos encontrados en esta dimensión;

Cuadro 20.

Dimensión Enseñanza

Dimensión	Extracto de la Entrevista
Enseñanza	<i>DO4: Parte de la enseñanza-aprendizaje es que el alumno tenga un <u>clima escolar</u> apropiado de tal manera que él lo vea no como un sacrificio sino que pueda disfrutar del <u>conocimiento</u> a través de ir probando e ir <u>desechando sus errores</u> e ir adquiriendo esas <u>habilidades</u> y esas <u>destrezas</u> para poder aplicar los <u>conocimientos</u> que se le imparten en cada tema de la matemática. [4:05] [043-045].</i>

Por estos tiempos de pandemia ha habido cambios para los alumnos y para el profesor, a partir de este nuevo modelo desde la pandemia a los docentes nos tocó manejar la actividad de una forma virtual, pero allí se ha realizado un modelo interesante porque los docentes parten de tres etapas dentro del aula de clase virtual: la primera etapa mediada por una guía de apoyo, la segunda es una ficha de trabajo donde se realiza el proceso de enseñanza o explicación con participación activa del estudiante, y la tercera es la actividad complementaria donde se refuerzan o se hace afianzamiento del conocimiento y los estudiantes la realizan esa actividad en la clase dentro del aula virtual con el apoyo del profesor, pendientes de las inquietudes.

Con referencia los hallazgos encontrados la virtualidad en la enseñanza se ha apoderado en estos tiempos de pandemia, y el docente ha tenido que hacer cambios drásticos en el proceso de enseñanza, y enfocarse en los recursos tecnológicos para lograr llevar el conocimiento a cada hogar donde se encuentra el estudiante

La enseñanza es esencial, pues el resultado de las planeaciones, del modo como trasmite el conocimiento a los estudiantes, partiendo de este enfoque es que el estudiante logre un aprendizaje significativo y se alcanza así los objetivos propuestos por la educación, seguidamente se encuentra la **dimensión ambiente**, en la que se enfoca en tomar en cuenta lo que está alrededor del estudiante;

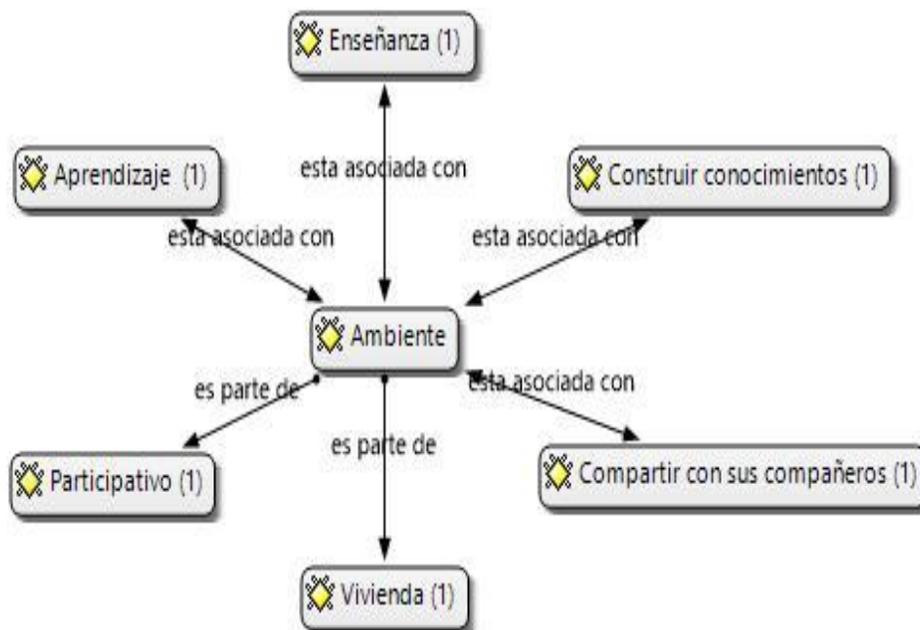


Figura 17. Ambiente

En el ambiente escolar se requiere de recursos tecnológicos que permitan de esta manera contribuirá al proceso de enseñanza y al aprendizaje, es importante que el entorno escolar sea el adecuado ya que es el lugar donde se comparten conocimientos y experiencias, en la actualidad el ambiente escolar se encuentra en las viviendas de cada estudiantes desde allí donde se ubican para poder concentrarse y escuchar sus clases participar y lograr de esta que se dé el aprendizaje en cada estudiante, se presentan los hallazgos encontrado por la investigadora en esta dimensión;

Cuadro 21.

Dimensión Ambiente

Dimensión	Extracto de la Entrevista
Ambiente	<i>DO5: El ambiente escolar es muy importante, debe ser el adecuado e influye mucho en la <u>enseñanza</u> con los estudiantes ya que le permite un <u>aprendizaje</u> mucho más <u>participativo</u>. En este momento, los ambientes se</i>

han trasladado a la vivienda, y a los estudiantes les hace falta estar y compartir con sus compañeros para construir conocimiento [5:05] [048-053].

El ambiente escolar es esencial, ya que allí se encuentra la interacción con otros estudiantes, se fomenta la participación, pero en la actualidad este proceso de ambiente escolar se enfoca en el competir a través de la tecnología. El ambiente es importante tanto en proceso de enseñanza como el de aprendizaje, puesto que partiendo de él los estudiantes se sienten cómodos considerando los conocimientos importantes y proporcionando su propio aprendizaje, se presenta la **dimensión aprendizaje**, en cual está enfocado en el estudiante y es proceso de construcción del conocimiento;

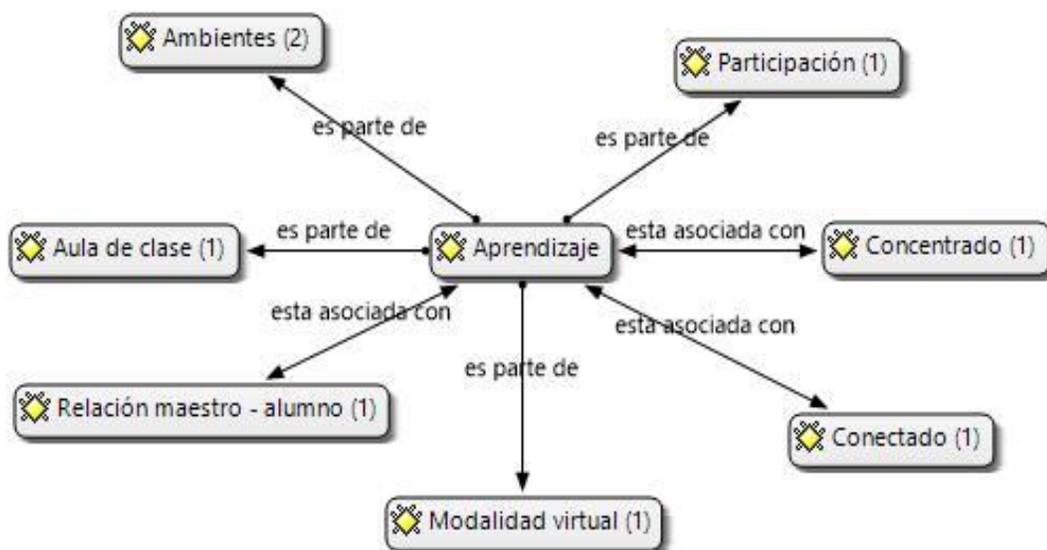


Figura 18. Aprendizaje

El aprendizaje formal en algunas oportunidades se da a través del aula de clase en la práctica pedagógica para ser más preciso, por ello, desde las corrientes cognitivista del aprendizaje, es importante referir que el conocimiento se construye de acuerdo con la autonomía del estudiante, tomando en cuenta en el presente que el aprendizaje también se debe dar en la modalidad virtual, donde el docente se encuentra en su hogar o en la

institución educativa y el estudiante desde su hogar el ambiente deja de ser una aula de clase para pasar a enfocarse en su habitación o en lugar del hogar y el elemento principal es el computador, el celular o tablet.

Proporcionando esto en algunos casos la distracción y en otras la concentración para realizar las actividades y es necesario que el docente busque siempre la participación por parte de los estudiantes para desarrollar habilidades por medio de la tecnología y así se logren desarrollar estrategias que ayuden al estudiante en la práctica de cada uno de los contenidos y temas a desarrollar. Seguidamente se presentan los siguientes testimonios recolectados por la investigadora;

Cuadro 22.

Dimensión Aprendizaje

Dimensión	Extracto de la Entrevista
Aprendizaje	<i>DO7: Las condiciones o <u>ambientes</u> de aprendizaje son importantes, la misma <u>aula de clase</u>, la <u>relación maestro y alumno</u>; ahora, en la <u>modalidad virtual un ambiente propicio</u> donde el estudiante pueda estar <u>conectado</u>, muy <u>concentrado</u>, pueda haber <u>participación</u> también [7:05] [001-006].</i>

Asimismo, es pertinente plantear la siguiente red semántica como complemento de las evidencias previamente expuestas, se presenta la dimensión **virtualidad para el aprendizaje:**

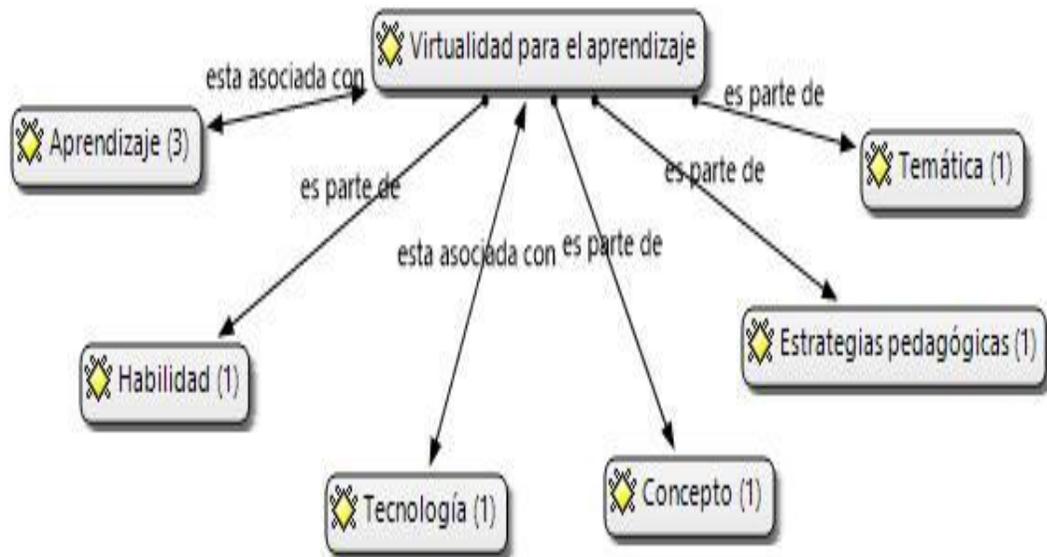


Figura 19. Virtualidad para el Aprendizaje

De acuerdo con estos elementos, es preciso referir el siguiente hallazgo:

Cuadro 23.

Virtualidad para el Aprendizaje

Dimensión	Extracto de la Entrevista
Virtualidad para el Aprendizaje	<p><i>DO7: En la virtualidad le ha facilitado el <u>aprendizaje</u> ya que él mismo puede buscar por su <u>habilidad</u> con la <u>tecnología</u>, apoyan sus <u>conceptos</u>. Los docentes también hemos tenido que <u>aprender</u> y buscar <u>estrategias pedagógicas</u> prácticas y fáciles de tal manera que la <u>temática</u> que se está desarrollando pueda darse de forma completa y pueda facilitarle al estudiante el <u>aprendizaje</u> [7:02] [001-006].</i></p>

El proceso de aprendizaje, parte de la enseñanza del docente y de las estrategias, recursos y técnicas que utiliza para transmitir en conocimiento y así los estudiantes puedan construir su propio aprendizaje, ahora bien, según Hernández (2006), apunta:

El proceso de aprendizaje, son conjuntos de acciones modificadoras de la conducta en el ser humano y por ello se requiere cumplir con cinco sub procesos (percepción, atención, memoria, motivación y comunicación), para su materialización total, hacemos hincapié en la motivación, quien se convierte en la condición necesaria para que ocurra el aprendizaje significativo. (p.57).

Es por ello, que el aprendizaje se enfoca en los subprocesos que son importantes como lo es la percepción, la memoria, atención, comunicación y motivación, es necesario que el estudiante este consiente y ponga de su parte cada uno de estos aspectos para lograr así construir su propio conocimiento y se haga presente el aprendizaje significativo.

Lo referido, se presenta en relación con las evidencias que corresponden a la subcategoría ambientes escolares, en la educación formal son varios los elementos que influyen en los procesos de enseñanza y aprendizaje, como por ejemplo el ambiente escolar, es importante para que el estudiante logre comprender y de esta manera poder obtener los conocimientos necesarios, el aula de clase debe estar acorde, equipada con el material didáctico necesario para que se pueda dar cada uno de los procesos y en primera estancia lograr el desarrollo de competencias y el segundo lugar que el docente se sienta a gusto para que trabajo fluya y pueda sentirse satisfecho del trabajo realizado.

En este sentido Santos (2012) define los ambientes escolares como;

Esto se refiere a los factores tanto dentro como fuera del aula y el impacto que causan en el éxito del estudiante. Esto incluye la salud de los estudiantes, la seguridad y la disciplina, así como la forma en que todos los estudiantes se sienten conectados a su escuela.(p.37)

Partiendo de lo anterior el ambiente escolar es el que se encuentra en el aula de clase, en los patios de las instituciones educativas donde el estudiante interactúa y es por ello se toma en cuenta aspectos como la

convivencia escolar, la disciplina, los valores, elementos que son interesantes y que influyen directamente en la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, dentro de esta subcategoría se encuentra la las dimensiones didáctica, enseñanza, ambiente y aprendizaje.

Por lo anterior, es preciso referir la dimensión **estrategias**, las cuales se sistematizan por medio de la siguiente red semántica:

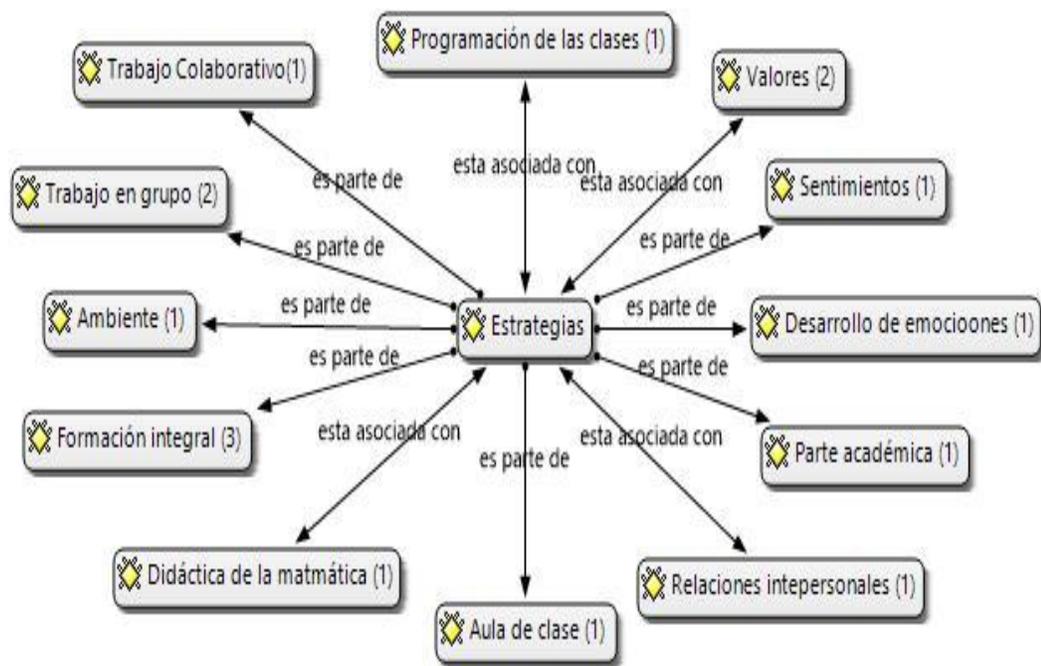


Figura 20. Estrategias

De acuerdo con lo señalado, se asumen dentro de las estrategias que se emplean en la didáctica de la matemática, la presencia del trabajo colaborativo, el establecimiento de grupos, de la misma manera, las relaciones interpersonales, las emociones, los valores y la resolución de problemas, estos códigos surgieron directamente de los siguientes hallazgos:

Cuadro 24.

Estrategias

Dimensión	Extracto de la Entrevista
Estrategias	DO1: <u>La programación que se hace en las clases en donde se pueden incluir estrategias como el Trabajo Colaborativo o el trabajo en grupo favorecen esos ambientes en donde los estudiantes puedan formarse de manera integral a través de la didáctica de la matemática;</u> cuando se proponen diferentes estrategias en el <u>aula de clase</u> se propende por el <u>trabajo en grupo</u> y de esa manera el estudiantes se pone en contacto o llevar a cabo <u>relaciones interpersonales</u> con los compañeros en donde hay un apoyo, no solamente en la <u>parte académica</u> sino en la <u>parte personal, desarrollo de emociones, de sentimientos, en el fortalecimiento de valores, y de esa manera se garantiza que esa formación sea integral. Incluso, en áreas que debe ser transversal el tema de los valores y la formación integral de los estudiantes como el área de matemáticas [1:12] [112-121].</u>

En virtud de lo anterior, es necesario reconocer que los docentes del área de matemática, asumen como una de las estrategias el trabajo colaborativo, lo cual, es esencial porque mediante el trabajo en grupo lo que contribuye con una formación integral de los estudiantes, por lo que es pertinente referir que todos los ambientes de clase, tanto el aula, como los laboratorios y el hogar, favorecen el aprendizaje del área y así se fomenta el interés por la construcción de aprendizajes significativos, Johnson, Johnson y Holubec (1999), refieren que: “el aprendizaje colaborativo, reconoce en la interacción en el trabajo en grupo para la constitución de aprendizajes para la vida” (p. 72).

De manera que el aprendizaje colaborativo, en el área de matemática se convierte en un sustento que respalda el desarrollo de las clases de matemática, esto se muestra como un aspecto de suma importancia, dada la pertinencia de acciones que se encaminan en la realidad, es así como otra de las estrategias que se emplean en la realidad es la resolución de

problemas, de esta manera, se configuran opciones que son el fundamento para el desarrollo de clases que respondan hacia la motivación del estudiante, con énfasis en el aprecio por el área.

También dentro de esta subcategoría, es imprescindible referir la dimensión **integral**, para lo cual, se configuran evidencias que sirven de fundamento en la concreción de la siguiente red semántica:

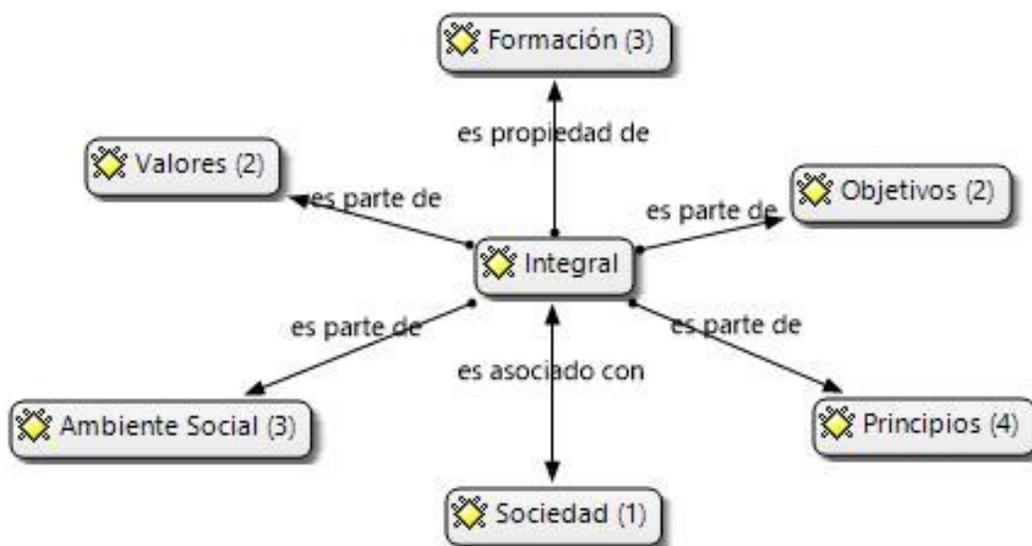


Figura 21. Integral

La formación integral, es uno de los aspectos que reconoce el valor de las acciones inherentes a la constitución propia de la realidad, con base en ello, es necesario reconocer que los docentes parten de objetivos, así como también de principios y valores que intervienen en la formación y en la sociedad para promover el desarrollo, sobre todo en estos momentos de pandemia, estas apreciaciones fueron logradas a partir de las siguientes consideraciones expuestas por los informantes clave:

DO2: *A nivel integral es muy importante porque la didáctica debe apuntarle a lo integral, es decir, debemos tener en cuenta no solamente los objetivos del área sino los objetivos institucionales, cuáles son los principios que tenemos nosotros en el colegio para la formación de los niños; nosotros*

queremos que ellos se formen en valores, sean personas honestas, que sean de pensamiento crítico. [2:16] [074-078].

El reconocer la riqueza de la matemática, hace que esta sea vista desde una perspectiva integral, es decir, los docentes del área de matemática no implica solo la parte numérica, sino por el contrario se promueve una formación enmarcada en principios y valores, lo que fomenta el desarrollo de una didáctica que responde a las acciones formativos que el docente desea llevar a cabo, por ello, es pertinente referir que se debe considerar a las matemáticas, como un elemento transversal que redunde en la comprensión de la misma como parte de las diferentes áreas de formación, sobre este particular el MEN (2006) sostiene que:

En el aprendizaje del castellano y de las lenguas extranjeras, en la lectura de textos literarios extensos y profundos, en la filosofía, en las ciencias naturales y sociales, en fin, en cualquiera de las áreas curriculares o de los ejes transversales del trabajo escolar se puede y se debe desarrollar el pensamiento lógico (p. 56).

Como se logra reconocer en este caso, se asume entonces a la matemática, como un área que dinamiza las áreas curriculares desde una naturaleza transversal, dado que a partir de las mismas se logra el desarrollo del pensamiento lógico, lo cual, se fundamenta en función de situaciones que no solo se toman en cuenta a nivel formativo, sino que tiene un valor social, donde se manifiesta el interés de reconocer aspectos que se presentan como es el caso de la pandemia, la cual, surgió como un elemento inesperado y que ha llegado a impactar en la didáctica, no solo del área de la matemática sino en las diferentes áreas.

En el mismo orden de ideas, dentro de la subcategoría formación integra, se presenta la dimensión ***herramientas***, las cuales se reflejan en el presente esquema:

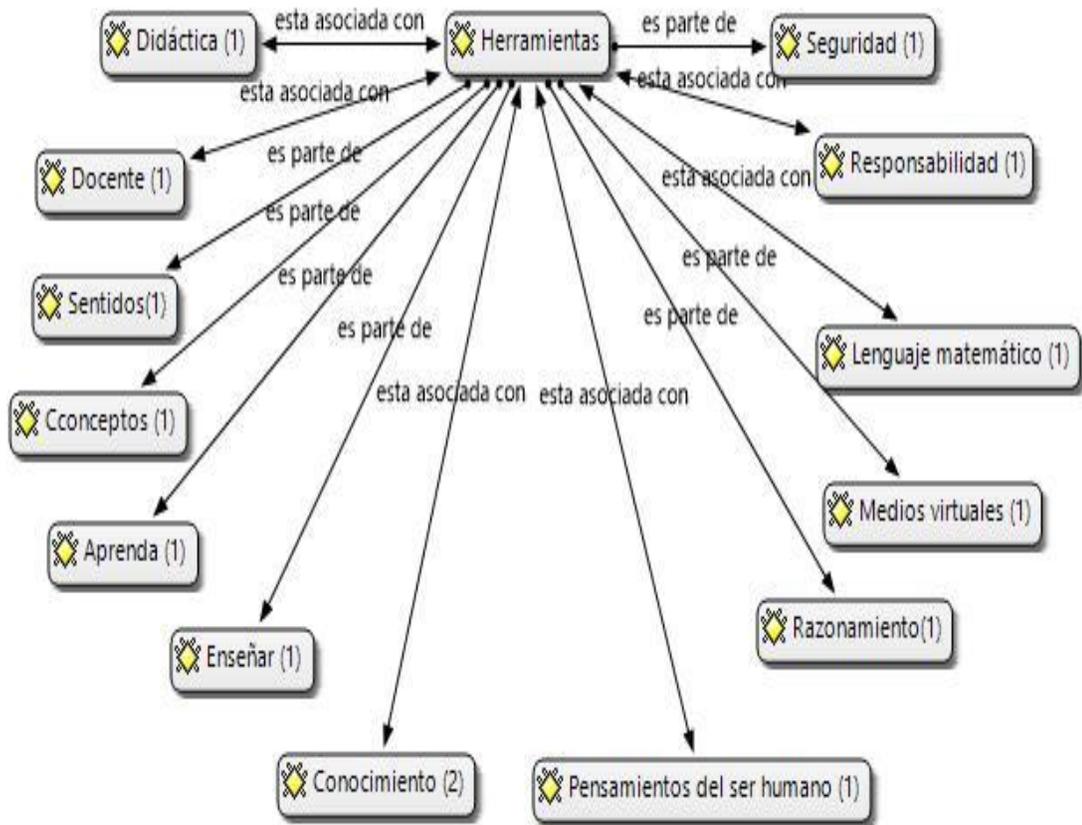


Figura 22. Herramientas

Los diferentes códigos reflejados previamente, permiten reconocer la presencia de aspectos que son esenciales en la definición de las herramientas que se ponen de manifiesto dentro de la didáctica de la matemática que incide en la formación integral de los estudiantes, en razón de ello, se plantean los siguientes hallazgos:

Cuadro 25.

Dimensión Herramientas

Dimensión	Extracto de la Entrevista
	<p>DO3: La <u>didáctica</u> es una herramienta que le permite al <u>docente</u> manipular y usar sus <u>sentidos</u> para poder crear un <u>concepto</u> que es el fin que buscamos como <u>docentes</u>, que el estudiante <u>aprenda</u> y entienda lo que</p>

Herramientas	<p><i>se quiere <u>enseñar</u>. Así va construyendo su <u>conocimiento matemático</u> [3:08] [044-046].</i></p> <hr/> <p>DO4: <i>Nosotros sabemos que la matemática es uno de los <u>pensamientos del ser humano</u> que lo enfoca a la parte lógica y al <u>razonamiento</u>. Estos mismos <u>medios virtuales</u> hacen que el estudiante maneje un <u>lenguaje matemático</u>, se apropian de un <u>conocimiento</u> y lo hacen con mayor <u>responsabilidad y seguridad</u> [4:12] [054-058].</i></p>
--------------	--

Las apreciaciones previamente referidas, se reflejan en función de situaciones, donde se concibe a la didáctica como una herramienta, esta situación permite poner de manifiesto situaciones como es el caso de la construcción de conocimientos, dado que se evidencia el compromiso de los docentes por promover en los estudiantes la construcción de aprendizajes para la vida, donde se parta desde el conocimiento matemático, necesario para promover una cultura de lo matemático en el contexto social.

Aunado a lo anterior, es preciso tomar en cuenta también que la matemática, más allá del contexto social propiamente dicho, se refleja en función de acciones que sirven de base para reconocer el desarrollo del razonamiento, donde se requiere de elementos virtuales que son fundamentales para la concreción de conocimientos en el área, al respecto, Chamorro (2005) sostiene que: “Es conveniente señalar que la didáctica proporciona un conjunto de “normas, recursos y procedimientos específicos que todo profesor debe conocer y saber aplicar para orientar con seguridad a sus alumnos en el aprendizaje” (p.27), como se logra apreciar, la didáctica se reconoce como un aspecto que debe integrar procedimientos que son esenciales en la comprensión del conocimiento matemático.

Adicionalmente se presenta la dimensión **formación**, en la cual, se logra referir la siguiente gráfica:

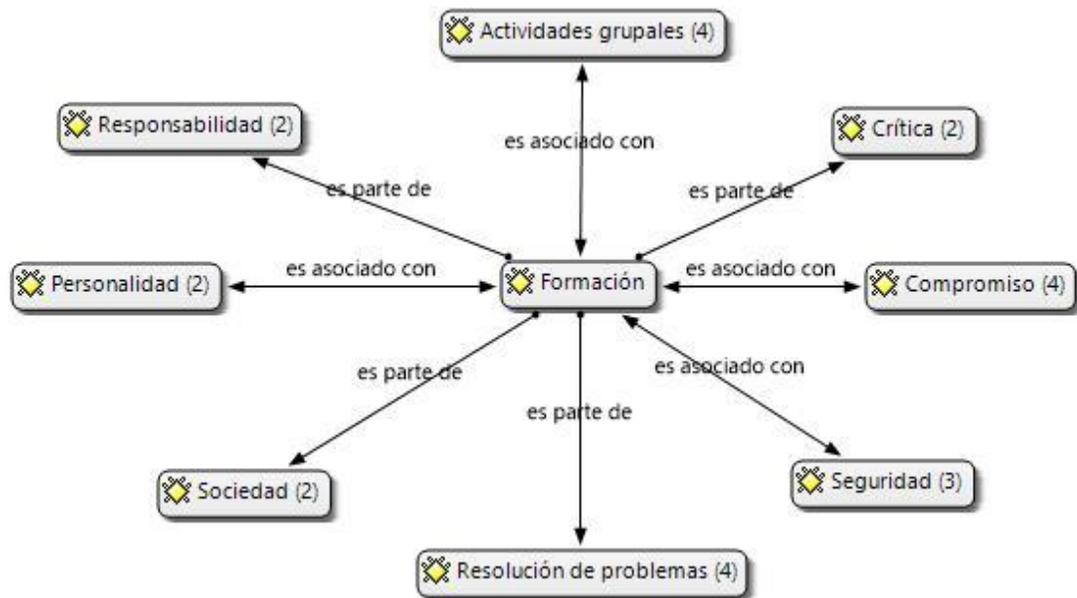


Figura 24. Formación

Dentro de la formación, se presentan situaciones diversas, las cuales se demarcan como un aspecto que es esencial en la consecución de acciones inherentes al desarrollo de la misma, como es el caso de la percepción, la crítica, la misma sociedad, la resolución de problemas, el compromiso, en este caso se referencian los siguientes hallazgos:

Cuadro 26.

Dimensión Formación

Dimensión	Extracto de la Entrevista
	<p>DO5: <i>La <u>formación integral</u> se privilegia en la <u>didáctica de la matemática</u> ya que contribuye a la <u>formación</u> como ser de los estudiantes, además, a <u>percibir</u> el mundo de otra manera diferente, de manera <u>crítica</u> y <u>proactiva</u> para la sociedad [5:11] [082-084].</i></p>
	<p>DO6: <i>Considero que la <u>didáctica de la matemática</u> influye mucho en la <u>formación integral</u> de los estudiantes; es un <u>área fundamental</u> para que el estudiante adquiera una <u>personalidad</u> y un <u>criterio</u> de</i></p>

Formación

argumentar, de proponer, de ser crítico. En ese sentido, la didáctica de la matemática ayuda a fomentar esa seguridad en el estudiante siendo forjador de una personalidad crítica. [6:009] [088-092].

DO7: *A través de las actividades grupales se va fomentando la participación, el respeto por la opinión del compañero, se fomenta también la originalidad en la realización de los trabajos. Todo esto conjugado con el conocimiento, la responsabilidad y el compromiso se logra que haya integración de todos estos aspectos y puedan verse reflejado en los estudiantes más adelante [7:11] [071-076].*

Como se logra apreciar en estos testimonios, se manifiesta el interés en relación con asumir a la didáctica como parte de la formación integral, donde se reconoce a los estudiantes en relación con el desarrollo de un pensamiento crítico y reflexivo, con base en ello, se promueve desde la didáctica acciones que reconocen incluso la argumentación, donde se refleje esa correspondencia que debe reflejar el docente con el profesor en un contexto de interacción donde se interioricen los conocimientos matemáticos, como una de las formas que respondan en razón de las acciones inherentes a la construcción de conocimientos significativos.

Por tanto, los docentes del área de matemática, motivan a sus estudiantes hacia la puesta en práctica de los valores como el respeto por los demás, la misma originalidad asociada a la creatividad de los docentes donde se promueve la realización de trabajos de una manera efectiva en los contextos escolares, lo cual, en conjunto con el desarrollo del pensamiento matemático, para así reflejar el desarrollo de un ciudadano matemáticamente competente tal como se plantea en los estándares básicos de formación por competencias, al respecto, MEN (2006):

El tercer factor está relacionado con la segunda razón arriba mencionada, pero va más allá, pues busca contribuir desde la educación matemática a la formación en los valores democráticos. Esto implica reconocer que hay distintos tipos de pensamiento lógico y matemático que se utilizan para tomar decisiones

informadas, para proporcionar justificaciones razonables o refutar las aparentes y falaces y para ejercer la ciudadanía crítica, es decir, para participar en la preparación, discusión y toma de decisiones y para desarrollar acciones que colectivamente puedan transformar la sociedad (p. 47).

Con atención en lo anterior, se refleja el hecho de contribuir desde la matemática con el desarrollo de los valores democráticos para reconocer el desarrollo del pensamiento lógico y matemático, donde se manifiesta incluso la formación de valores ciudadanos enfocados hacia acciones que promueve la transformación de la sociedad, en este sentido, se reconoce la toma de decisiones, enfocados hacia las manifestaciones incluso de la crítica asociada al ser humano, como la base del compromiso formativo con el cual se debe cumplir en la educación básica secundaria.

Estas consideraciones, responden a la Subcategoría formación integral. La formación integral constituye uno de los aspectos fundamentales en el desarrollo de la didáctica de la matemática, siempre que los docentes planifican una actividad, lo hacen tomando en cuenta las situaciones que emanan desde las propias demandas de los estudiantes, y con base en la formación de un ciudadano matemáticamente competente, sobre este particular, Godino (2013) refiere que:

El estudio de las matemáticas requiere enfrentar al alumno a problemas o tareas cuya solución son los conocimientos matemáticos pretendidos. Esta confrontación con situaciones-problemas, inductora de la actividad de matematización, contribuirá, además, a su formación integral como persona, objetivo final del proceso educativo (p. 141).

Con atención en lo anterior, es importante asumir las consideraciones que se realizan en razón de evidencias que son propias de la realidad, es decir, la misma persigue la formación integral, no se trata de formar en la matemática de una manera aislada, sino que se requiere de que el estudiante comprenda la importancia de la misma en el contexto, en su

propia cotidianidad, y esto se logra mediante la didáctica que el docente ponga en práctica en el contexto escolar propiamente dicho, pues es este el principal motivador para que se generen transformaciones en el contexto.

Se presenta la dimensión **didáctica de la matemática**, donde se establece la siguiente red semántica:

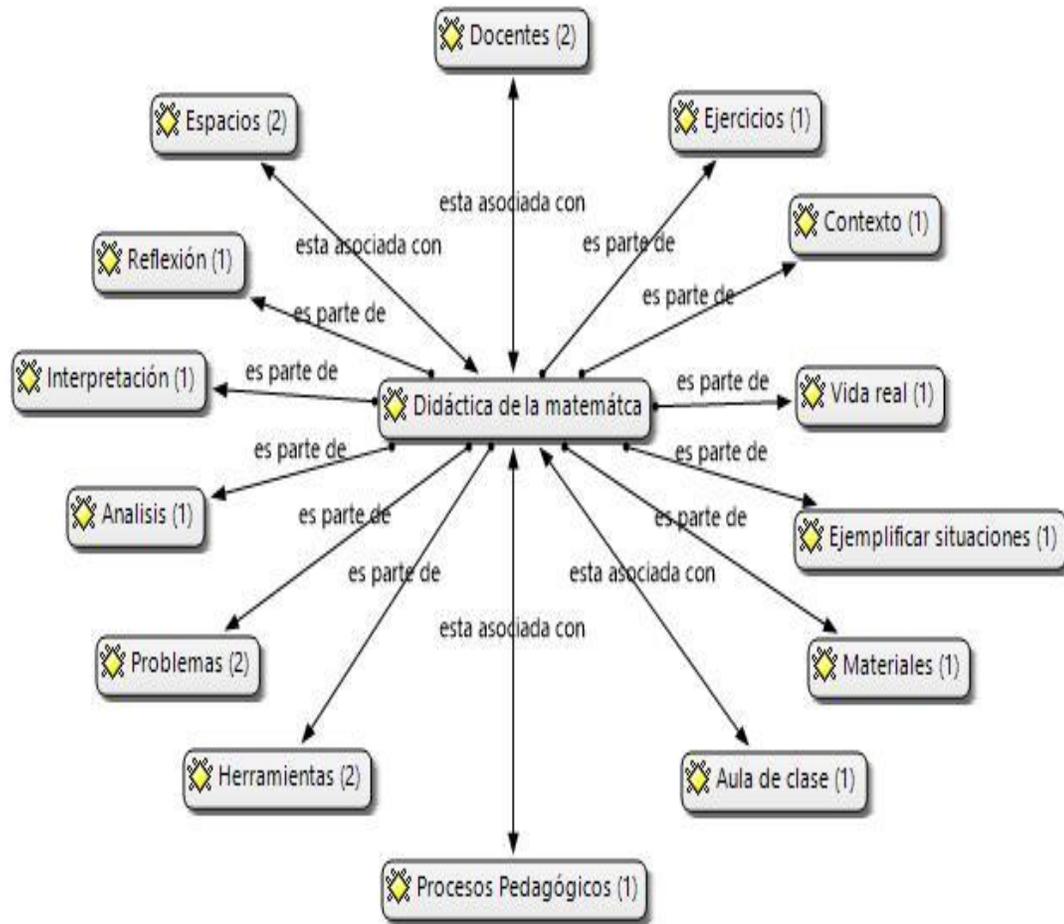


Figura 25. Didáctica De Las Matemáticas

El docente, es el fundamento en el desarrollo de la didáctica, todos los procesos que se desarrollan en el espacio escolar, donde convergen recursos, reflexiones, espacio, interpretación, análisis, procesos pedagógicos, materiales, criterios, entre otros se hacen presentes en la labor docente, estos aspectos han sido extraídos de los siguientes testimonios:

Cuadro 27.

Dimensión Didáctica de la Matemática

Dimensión	Extracto de la Entrevista
Didáctica de la Matemática	DO1: <i>La didáctica de la matemática nos da la facilidad a los <u>docentes</u> de poder usar lo que está a la mano recursos que le posibilitan al estudiante <u>espacios de reflexión</u>, <u>espacios de interpretación</u> y <u>análisis de los diferentes problemas</u> o situaciones matemáticas que uno le plantee al estudiante con relación a cualquier tema. La didáctica nos aporta muchas <u>herramientas</u> y muchos elementos que nosotros como <u>docentes</u> podemos utilizar, y de hecho, en eso se desarrollan los <u>procesos pedagógicos</u> que llevamos al <u>aula de clase</u>, en las <u>herramientas</u>, en <u>materiales</u> de los cuales nosotros podemos hacer uso para poder <u>ejemplificar situaciones de la vida real</u> y el estudiante esté en ese <u>contexto</u> y esté vinculado con la realidad que lo rodea y sea aplicable a los <u>ejercicios</u> o resolución de <u>problemas matemáticos</u> [1:22] [124-135].</i>

De acuerdo con lo referenciado, se evidencia el hecho de que la didáctica, es uno de los elementos que promueve en los docentes la facilitación del acto pedagógico, es decir, mediante la misma se reconoce el valor de las situaciones matemáticas, las mismas deben partir de la resolución de problemas enfocados siempre en la valoración del contexto del estudiante, donde se demuestra la importancia de la didáctica, como base de los diferentes procesos pedagógicos que se adelantan en dicha área, es así, como los docentes le dan una connotada importancia a la misma para promover el desarrollo de saberes que promueven una formación integral, desde esta perspectiva, Godino (2013) refiere que:

Cuando queremos enseñar un cierto contenido matemático, tal como los números racionales, hay que adaptarlo a la edad y conocimientos de los alumnos, con lo cual hay que simplificarlo, buscar ejemplos asequibles a los alumnos, restringir algunas propiedades, usar un lenguaje y símbolos más sencillos que los habitualmente usados por el matemático profesional (p. 42).

Con base en lo anterior, es necesario tomar en cuenta la importancia que tienen los contenidos, en la selección de una didáctica adecuada a las demandas de la comunidad, por ello, es importante reconocer que desde dicha didáctica emergen los conocimientos de los estudiantes, es de esta manera, como incluso la enseñanza del lenguaje en el área es fundamental, dado que a partir de allí se asume el uso cotidiano de la matemática, lo cual, es esencial porque a partir del mismo se promueve la formación matemáticamente competente.

Aunado a lo anterior, se presenta la dimensión **concepción**, en este caso, se asume la siguiente representación gráfica:

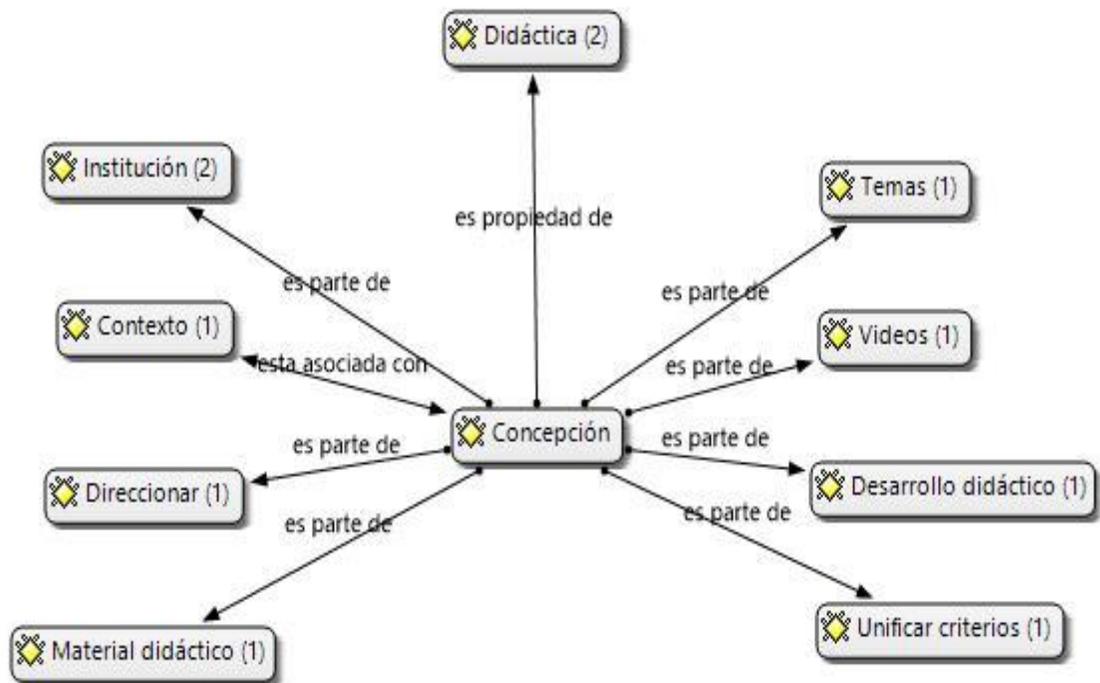


Figura 26. Concepción

Partir de las concepciones docentes en la didáctica de la matemática, implica reconocer que la misma se asume desde aspectos como: criterios, desarrollo didáctico, objetivos específicos, principios, material didáctico y

herramientas didácticas, estos elementos fueron extraídos de los siguientes testimonios:

Cuadro 28.

Dimensión Concepción

Dimensión	Extracto de la Entrevista
Concepción	<p>DO2: <i>A nivel general, en cuanto a la <u>didáctica</u> de la matemática pienso que en cada <u>institución</u> educativa (teniendo en cuenta el <u>contexto</u> de la <u>institución</u>, el sector, el estrato, todas esas situaciones que hacen parte del entorno de los estudiantes) se deben <u>direccionar</u> y <u>unificar criterios</u> en cuanto al <u>desarrollo didáctico</u> [2:12] [044-058].</i></p> <p>DO3: <i>La <u>didáctica</u> es una herramienta fundamental para el docente, a través de <u>materia didáctica</u>, a través de <u>videos</u>, para que el estudiante logre captar más fácil la idea que uno quiere conseguir debido a los temas. [3:14] [125-128].</i></p>

De acuerdo con las consideraciones previamente establecidas por los docentes, es necesario reconocer que la didáctica de la matemática, se asume en función de lo que se trabaja en cada una de las instituciones educativas y toda la caracterización de las mismas, donde incluso se toma en cuenta el estrato socioeconómico, entre otros aspectos, los cuales son necesarios para direccionar la enseñanza y el aprendizaje en relación con el desarrollo didáctico del cual se debe partir, donde valoran los objetivos de aprendizaje, para así alcanzar las metas propuestas.

Es de esta manera, como asumen los elementos que deben ser apreciados como principios, para que de esta manera, se reconozca una didáctica institucional, que debe impactar no solo en la administración de los contenidos, sino en diversos aspectos que se tomen en cuenta en relación incluso con el PEI. Considerar la didáctica institucional, implica comprometerse en asumir la caracterización del contexto, todo ello, con

énfasis en las exigencias pedagógicas del contexto y además tomando en cuenta las expectativas de los actores educativos.

Por lo anterior, es la didáctica institucional, uno de los fundamentos que orientan el desarrollo de las acciones de los docentes, donde se determina el papel del profesor desde una perspectiva específica, con énfasis en la concreción de escenarios donde se lleven a cabo procesos de enseñanza armónicos que impacten de manera favorable en la cultura formativa de la institución, lo cual se logra por medio de las variables didácticas que puedan hacerse presentes en la realidad, al respecto, Godino (2013) refiere:

El profesor debe analizar las características de las situaciones didácticas sobre las cuales puede actuar, y su elección afecta al tipo de estrategias que pueden implementar los estudiantes, conocimientos requeridos, etc. Estas características suelen denominarse *variables didácticas* y pueden ser relativas al enunciado de los problemas o tareas, o también a la organización de la situación (trabajo individual, en grupo, etc.) (p. 75).

Como se logra apreciar, el desarrollo de acciones en este caso atañen de manera directa a las situaciones didácticas que son tomadas en cuenta por el docente, quien desarrolla un trabajo en la elección adecuada de la didáctica, puesto que la misma permiten comprender las estrategias que se ponen de manifiesto en la realidad y que tienen que ver de manera directa con la resolución de problemas, donde por medio del uso de materia didáctico, se reconozca el valor de las acciones que orientan una formación integral, donde incluso tienen que ver los sentidos para el aprendizaje de la matemática.

Otro de los elementos tomados en cuenta en esta subcategoría experiencias matemáticas, es la definida por la dimensión **objetivos**, la cual, se sistematiza mediante el presente esquema:

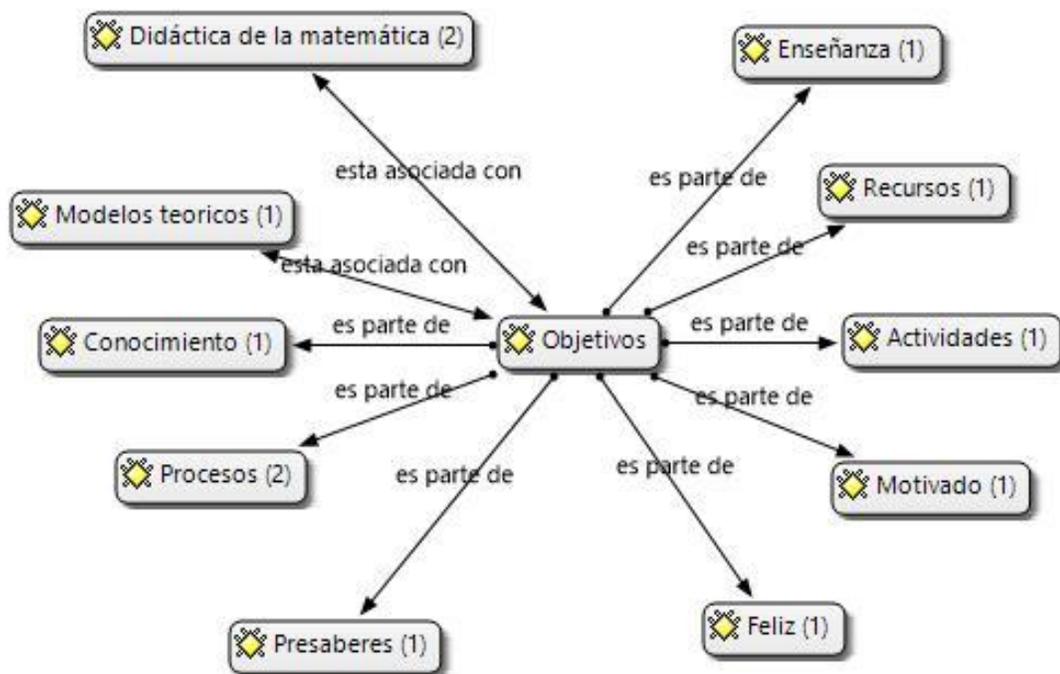


Figura 27. Objetivos

Lo referido previamente, permite reconocer que los objetivos en el área de la matemática, integran códigos como modelos teóricos, conocimiento, presaberes, habilidades, destrezas, pedagogía, recurso, entre otros aspectos que son fundamentales para comprender las experiencias matemáticas, por ello, es necesario poner de manifiesto los siguientes testimonios:

Cuadro 29.

Dimensión Objetivos

Dimensión	Extracto de la Entrevista
Objetivos	<p>DO4: <i>El objetivo de la <u>didáctica de la matemática</u> es la construcción de <u>modelos teóricos</u> para que a partir de hipótesis o a partir del <u>conocimiento</u>, necesariamente tiene <u>procesos</u> que implican que el alumno tenga usar los <u>presaberes</u> y a partir de ellos ir adquiriendo esa <u>habilidad y destreza</u> [4:16] [042-048].</i></p> <p>DO5: <i>La <u>didáctica de la matemática</u> para mi es una rama de la <u>pedagogía</u> que nos da a los docentes muchas herramientas para que el <u>proceso</u> de la</i></p>

enseñanza sea mucho más ágil usando recursos y actividades donde el estudiante se sienta motivado y feliz. [5:06] [102-106].

Lo previamente descrito, se concibe a partir del hecho de que la didáctica, posee un objetivo, definido por asumir modelos didácticos que son de suma importancia, puesto que mediante ellos, se promueve la dinamización del conocimiento y por ende la construcción de nuevas experiencias, todo ello, se fundamenta en los presaberes, como una forma de dar respuesta a esos conocimientos previos que trae consigo el estudiante y con esenciales para que construya su nuevo aprendizaje, con relación en ello, se promueve el desarrollo de competencias que le permitan al estudiante poner de manifiesto su capacidad para la construcción de aprendizajes significativos, sobre este particular, Godino (2013) expresa:

El profesor debe prestar una atención especial a la organización de la enseñanza y el aprendizaje: lo que los alumnos aprenden depende fundamentalmente de cómo se lleva a cabo este aprendizaje. Debe realizar una cuidadosa selección de las tareas y situaciones didácticas que proporcionen oportunidades a los alumnos de indagar problemas significativos para ellos y relevantes desde el punto de vista matemático formular hipótesis y conjeturas, utilizar diversos tipos de representaciones; validar sus soluciones y comunicarlas a otros, dentro de un clima cooperativo y científico (p. 91).

De manera que la apreciación de las acciones didácticas, convergen en función de la organización de procesos como la enseñanza y el aprendizaje, lo que revela en los estudiantes, la realización de tareas que sirvan de base en la indagación de problemas específicos, donde además de ello, se fijan representaciones, los cual es esencial para la construcción de aprendizajes que sirven de base en la consecución de procesos comunicacionales, donde se refleje el interés, tanto del estudiante, como del docente en relación con la consecución de nuevos conocimientos. Donde el docente se valga de la pedagogía, para que de esta manera se genere la motivación en un

ambiente armónico que permita la valoración de los conocimientos en la realidad.

Asimismo, se presenta en este marco de referencia, la dimensión **recursos**, para lo que se estableció la siguiente red semántica:

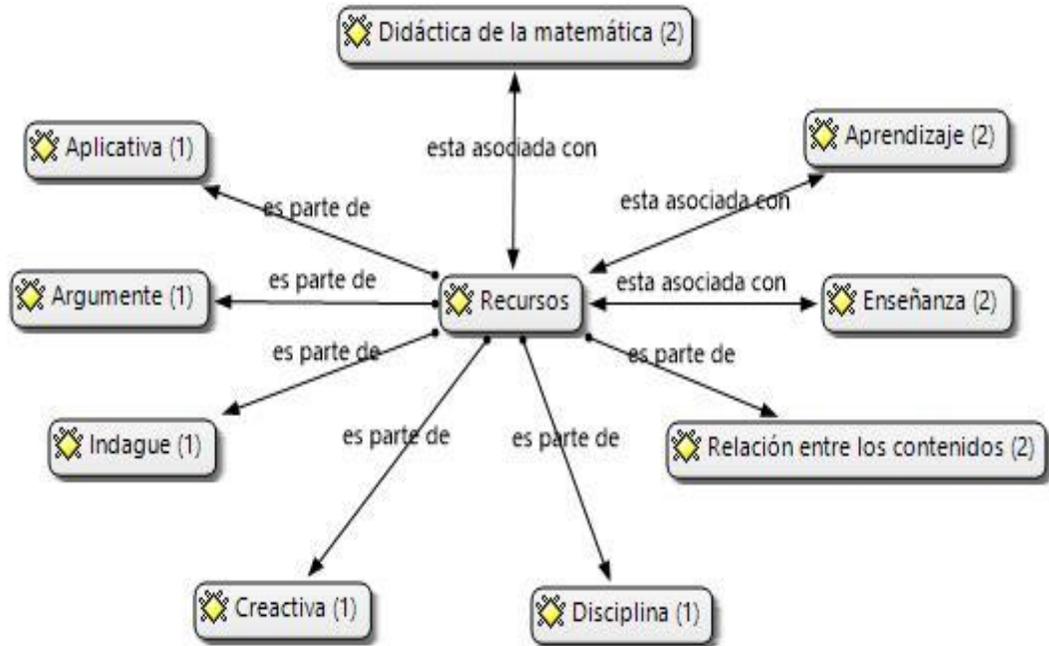


Figura 28. Recursos

Los recursos, son uno de los elementos fundamentales en el desarrollo de la didáctica de la matemática, dado que asociados a estos se refleja un interés del docente por desarrollar situaciones que sirvan de base en la dinamización del acto educativo, donde se pone de manifiesto códigos como; argumentación, indagación, procesos, creatividad, entre otros aspectos, los cuales, son esenciales para reconocer el empleo de los recursos en el contexto de enseñanza de la matemática, estos elementos surgen de los siguientes testimonios:

Cuadro 30.

Dimensión Recursos

Dimensión	Extracto de la Entrevista
Recursos	<p>DO6: <u>La didáctica de la matemática</u> es un área muy <u>aplicativa</u> donde se le dan los recursos necesarios al estudiante para que <u>argumente, indague</u>, para que en esa búsqueda de procesos debe ser muy <u>creativa</u>, muy conectada a su realidad [6:09] [74-77].</p> <p>DO7: <u>La didáctica de la matemática</u> es una forma o <u>disciplina</u> en la cual tiene como objetivo establecer <u>relación entre los contenidos</u> (qué se van a trabajar o desarrollar), la <u>enseñanza</u> y el <u>aprendizaje</u>. Es decir, establecer <u>relación entre los contenidos</u>, la <u>enseñanza</u> y el <u>aprendizaje</u> de la matemática, tres elementos fundamentales relacionados [7:12] [114-119].</p>

Lo reflejado previamente, permite reconocer que los docentes de matemática, consideran los procesos aplicativos de la misma, como una de las formas de dinamizar los procesos de construcción de la misma, es de esta manera como se evidencian procesos que requieren de la creatividad del docente. En la matemática tradicional, se partía por asumir solo su naturaleza axiomática y se dejaba de lado el proceso de acciones relacionadas con lo propiamente humano, esta visión ha sido superada por procesos argumentativos y de indagación, donde se generan procesos de construcción del aprendizaje apegados a la formación de un ciudadano matemáticamente competente, quien es concebido como un estudiante que puede aplicar el conocimiento matemático en diferentes espacios de la vida cotidiana, a partir de lo que ha aprendido en la institución educativa.

Lo anterior, se sustenta en lo referido por el MEN (2006) cuando expone:

Los recursos didácticos, entendidos no sólo como el conjunto de materiales apropiados para la enseñanza, sino como todo tipo de soportes materiales o virtuales sobre los cuales se estructuran las situaciones problema más apropiadas para el desarrollo de la actividad matemática de los estudiantes, deben ser analizados en términos de los elementos conceptuales y procedimentales que

efectivamente permiten utilizarlos si ya están disponibles, o si no existen, diseñarlos y construirlos (p. 75).

De acuerdo con lo señalado, se asumen consideraciones propias del aprovechamiento de los recursos para poner de manifiesto la aplicación de materiales que dinamicen la enseñanza, para lo cual, incluso se debe poner de manifiesto el uso de recursos virtuales, sobre todo en los actuales momentos de pandemia, son esenciales los mismos para el desarrollo de clases remotas mediadas por tecnología, por ello, el docente debe estar convencido de la elección adecuada de las estrategias para así reconocer la interrelación que debe existir entre la enseñanza, los contenidos y el aprendizaje.

Lo referido, pertenece a la subcategoría experiencias matemáticas, permite establecer que uno de los elementos con los cuales cuenta el docente del área de matemática es la experiencia, si bien la formación disciplinar propiamente dicha es importante, porque es la que ofrece al docente los elementos necesarios para desempeñarse en la realidad pedagógica, también es de fundamental importancia la experiencia, la cual, se va construyendo con el tiempo y de esta manera se logra promover un desempeño armónico que incide en la enseñanza, como lo refleja el MEN (2006):

En las experiencias cotidianas que los estudiantes ya tienen sobre estos sucesos y estos juegos, empiezan a tomar conciencia de que su ocurrencia y sus resultados son impredecibles e intentan realizar estimaciones intuitivas acerca de la posibilidad de que ocurran unos u otros (p. 65).

Lo referido promueve intereses que sirven de base para valorar el campo experiencial que subyace desde los contextos formativos, donde los estudiantes encuentren el significado de lo que están construyendo, para ello, es necesario asumir estados de conciencia que promuevan la comprensión matemática desde los eventos suceden en la realidad, es decir,

es enseñar a los estudiantes a que muchas de sus acciones se desarrollan en el medio.

Por lo anterior, se requiere de aspectos que se promuevan en relación con la dimensión **resolución de problemas**, para lo que se genera la siguiente sistematización:

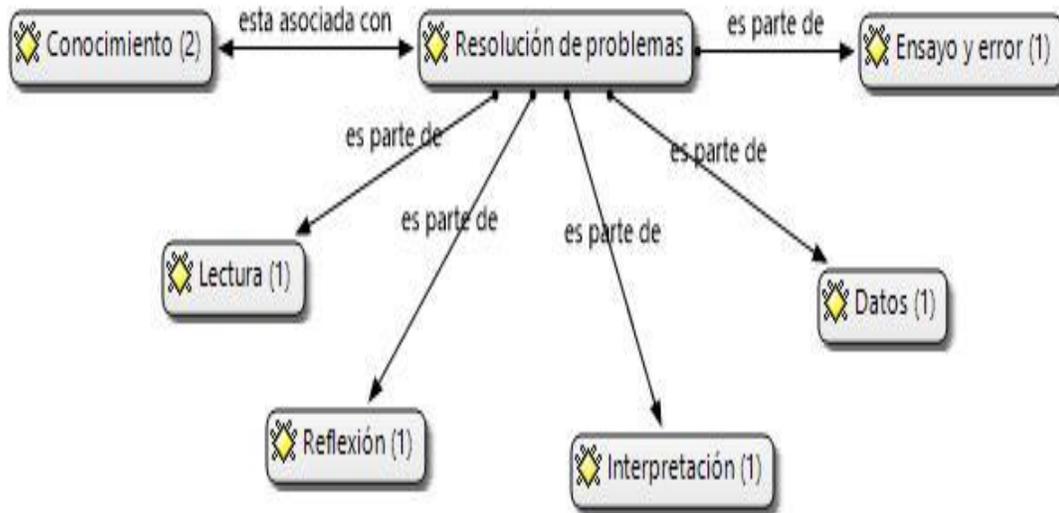


Figura 29. Resolución de Problemas

Las consideraciones explícitas previamente como códigos, permiten referenciar que el conocimiento, situaciones, lectura, reflexión, interpretación, formación integral, estrategias, ejercicios, con base en ello, se destacan los siguientes testimonios:

Cuadro 31.

Dimensión Resolución de Problemas

Dimensión	Extracto de la Entrevista
Resolución de Problemas	<p>DO1: <i>La matemática le facilita a través de la resolución de problemas al estudiante ir construyendo ese <u>conocimiento</u> a través de la resolución de esos mismos problemas. Entonces, se plantean diferentes situaciones donde el estudiante hace un proceso de <u>lectura</u>, de <u>reflexión</u>, de <u>interpretación</u> de los <u>datos</u> que le aporta o le arroja el problema y de esta manera él va</i></p>

construyendo conocimiento matemático, propio de la materia puede ser a través del ensayo y error [1:18] [144-150].

Las apreciaciones previamente referidas, se manifiestan en función de lo referido en relación con el hecho de que la matemática, se asume como un aspecto que promueve la resolución de problemas, donde se destaca el conocimiento para poder ejecutar estas tareas que reflejan el interés por promover un escenario donde el estudiante ponga de manifiesto diversos elementos que son necesario para reconocer la resolución de los problemas, no solo como un aspecto axiomático, sino como un aspecto relacionado con el pensamiento lógico, desde esta perspectiva Godino (2013) refiere que:

La resolución de problemas ha sido una de las áreas de investigación de mayor impacto en la didáctica de las matemáticas. Los investigadores interesados en entender la interacción entre el estudiante y la tarea de resolución de problemas han analizado las tareas presentadas, las características de los estudiantes, de la situación de evaluación, la enseñanza recibida y otros puntos, tratando de ver cuáles de ellos influyen tanto en el éxito del alumno al resolver el problema como en su aprendizaje (p. 131).

De acuerdo con lo anterior, se evidencia el interés por la incorporación de la resolución de problemas, como base para reconocer el desarrollo de la didáctica, con base en ello, se refieren aspectos que permiten comprender la interacción entre el estudiante y dicha resolución de problemas, para de esta manera referir procesos de análisis que sirvan de fundamento en el éxito de los estudiantes para así alcanzar el éxito intelectual de los estudiantes, es de esta manera como se fomentan procesos de reflexión e interpretación de los datos para fortalecer el conocimiento y así garantizar el aprendizaje del estudiante.

Por lo anterior, es necesario asumir como dimensión ***el pensamiento matemático***, para lo que se refiere la siguiente red semántica:



Figura 30. Pensamiento Matemático

Con relación en las previas apreciaciones se manifiesta en función del pensamiento lógico, abstracción, crítico, seguridad y autocontrol, de esta manera se refleja un interés por el pensamiento matemático, en función que los testimonios señalaron:

Cuadro 32.

Dimensión Pensamiento Matemático

Dimensión	Extracto de la Entrevista
Pensamiento Matemático	<p>DO4: Los estudiantes, a través del pensamiento matemático tanto <u>aritmético</u>, como <u>geométrico</u>, <u>algebraico</u> y <u>estadístico</u>; en general, el <u>pensamiento lógico</u> le <u>enseña</u> a ser ordenado, a <u>abstraer</u>, a <u>resumir</u>, a <u>clarificar</u>, ser <u>críticos</u>. Lo más importante de la matemática es que <u>enseña</u> al alumno a ser <u>crítico</u>, a que las cosas no se dan por que sí, sino porque puede probarlas. Cuando eso lo hace, la <u>satisfacción</u> del alumno es mayor y eso lo ayuda a su <u>seguridad</u> y <u>autocontrol</u>. [4:14] [116-121].</p>

Las apreciaciones previamente referidas, se manifiestan en función de los diferentes tipos de pensamiento, los cuales se definen de acuerdo con aspectos como lo matemático, lo geométrico, algebraico y estadístico, cada uno de estos pensamientos promueven la formación integral de los estudiantes, con la finalidad de generar una clarificación de naturaleza crítica, donde se reflejen aspectos que son esenciales en relación con el dominio matemático, por ello, el MEN (2006) refiere:

Se puede ver una clara relación con los cinco tipos de pensamiento matemático enunciados en los Lineamientos Curriculares: en la aritmética, el pensamiento numérico; en la geometría, el pensamiento espacial y el métrico; en el álgebra y el cálculo, el pensamiento métrico y el variacional, y en la probabilidad y estadística, el pensamiento aleatorio; finalmente, puede verse la alusión al pensamiento lógico, llamado también hipotético-deductivo o pensamiento formal (p. 58).

Estas consideraciones, desde la perspectiva de la autora se reflejan en función de los diferentes pensamientos que se presentan en la matemática, lo cual, además le da un fundamento integral, dado que integra diferentes aspectos donde se consolida lo numérico, métrico, variacional, entre otros aspectos que son esenciales en la constitución de acciones inherentes a un pensamiento formal en el área de matemática, aunado a ello, se presenta la dimensión **conocimientos matemáticos para el desarrollo de habilidades**, en este caso, se refleja la siguiente representación gráfica:

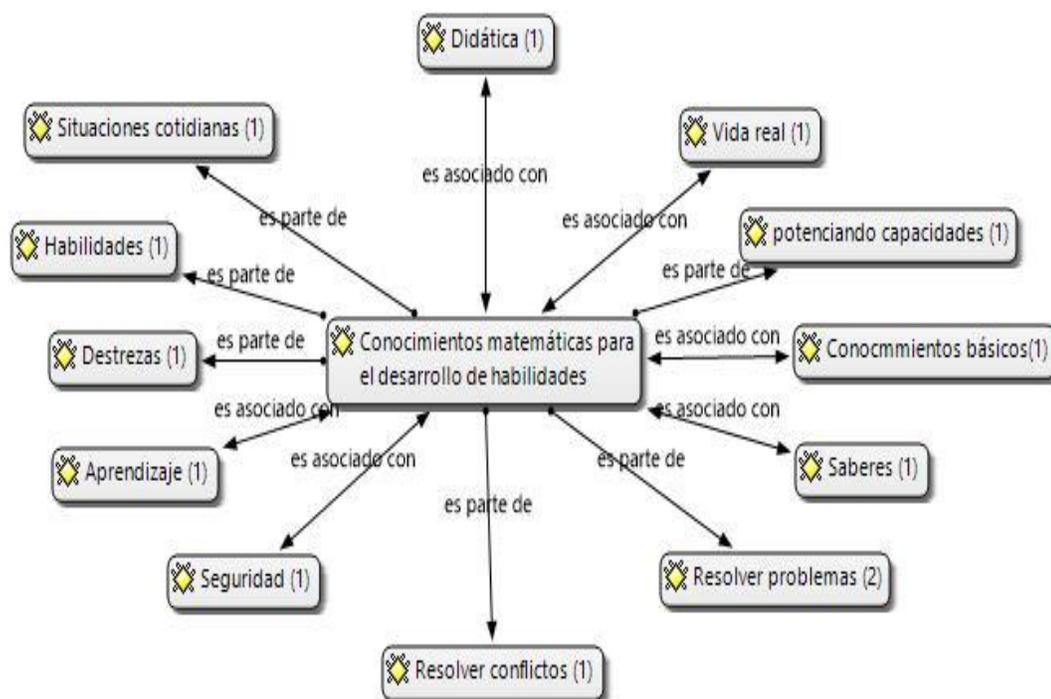


Figura 31. Conocimientos Matemáticos para el desarrollo de habilidades

Desde esta perspectiva, se evidencia el hecho de la didáctica, así como también las habilidades, destrezas, aprendizaje, resolución de problemas y capacidad, estas interrelaciones subyacen de las apreciaciones de los informantes que se exponen:

Cuadro 33.

Dimensión Conocimientos Matemáticos para el desarrollo de habilidades

Dimensión	Extracto de la Entrevista
Conocimientos Matemáticos para	<p>DO5: <i>Los conocimientos matemáticos se privilegian desde la <u>didáctica</u> porque ofrecen gran variedad de <u>situaciones cotidianas</u> para que el estudiante desarrolle sus <u>habilidades</u> y <u>destrezas</u> en su <u>aprendizaje</u> [5:18] [132-136].</i></p> <p>DO6: <i>Se privilegia en la <u>seguridad</u> que manifiesta el estudiante al <u>resolver conflictos</u>, <u>resolver problemas</u>,</i></p>

el desarrollo de habilidades	<i>en la capacidad de decidir, que siempre pueda <u>resolver un problema</u> o determinada situación [6:14] [132-136].</i>
	DO7: <i>Es importante que estos <u>saberes</u> que se han programado en un plan de área sean los <u>conocimientos básicos</u> que el estudiante debe adquirir, se toma lo fundamental, lo que él necesita saber y al mismo tiempo ir <u>potenciando sus capacidades</u> de tal manera que pueda enfrentarse a situaciones problemáticas de la <u>vida real</u> [7:22] [142-146].</i>

De acuerdo con las percepciones previamente referidas, se evidencia que los conocimientos matemáticos, encuentran un aliado en la didáctica de la matemática, dado que se manifiestan aspectos donde se refiere la comprensión de la variedad de situaciones cotidianas, es así como se promueve el desarrollo de habilidades y destrezas por parte del estudiante, para ello, se reconoce el valor de acciones inherentes a la seguridad que se asume desde la resolución incluso de los conflictos en el aula de clase, por lo anterior, el MEN (2006) sostiene que:

Con base en estos supuestos se pueden distinguir dos facetas básicas del conocimiento matemático:

- La práctica, que expresa condiciones sociales de relación de la persona con su entorno, y contribuye a mejorar su calidad de vida y su desempeño como ciudadano.
- La formal, constituida por los sistemas matemáticos y sus justificaciones, la cual se expresa a través del lenguaje propio de las matemáticas en sus diversos registros de representación (p. 50).

De acuerdo con lo expresado, se presentan situaciones que son referidas a la constitución de diferentes facetas, de esta manera, se asume una combinación entre lo formal y lo práctico, de esta manera se fomenta el interés por la representación, con énfasis en conocimientos básicos, los cuales promueven el saber para que de esta manera el estudiante sea capaz de resolver problemas de diferente naturaleza enfocado en las acciones inherentes al perfeccionamiento del estudiante.

Lo anterior, corresponde a la subcategoría conocimientos matemáticos. El conocimiento matemático emerge desde la realidad misma de la enseñanza de la matemática, es decir, es ese dominio sobre las competencias que se deben poner de manifiesto en el desarrollo de las mismas, por ello, es necesario que se configuren situaciones relacionadas con ese dominio de lo que implica el conocimiento matemático, por lo anterior, el MEN (ob. cit) refiere que:

Por ello, se hace necesario comenzar por la identificación del conocimiento matemático informal de los estudiantes en relación con las actividades prácticas de su entorno y admitir que el aprendizaje de las matemáticas no es una cuestión relacionada únicamente con aspectos cognitivos, sino que involucra factores de orden afectivo y social, vinculados con contextos de aprendizaje particulares (p. 47).

De acuerdo con lo expresado previamente, se refleja el hecho de iniciar por los presaberes, es necesario partir de los mismos, porque con base en estos, los docentes podrán tener un dominio pleno acerca de lo que desea consolidar como aprendizaje de las matemáticas, lo cual, no debe quedarse en una mera actividad intelectual, sino que por el contrario se debe reconocer la incidencia de ese conocimiento en las diferentes dimensiones que integran al ser humano, incluso que se tome en cuenta lo afectivo para promover contextos de aprendizaje particulares y apegados a las demandas mismas de los estudiantes.

Por tanto, desde la Categoría: Concepciones docentes, referente a la didáctica de la matemática, en la actualidad los docentes tienen claros cuales son las concepciones para poder ejecutar el proceso de enseñanza y llevar a los estudiantes todos los conocimientos necesarios para su formación, es preciso resaltar que la didáctica es la disciplina que se encarga de conducir ese conocimiento, es el canal entre lo teórico y lo práctico, y el docente debe realizar cada una de sus planeaciones enfocadas en la didáctica para lograr

de esta manera que el estudiante comprenda cada uno de los contenidos en el área de matemáticas.

Es por ello que se comienza investigar y a incursionar en la didáctica a través de estrategias, recursos, técnicas métodos diferentes para lograr desarrollar competencias en los estudiantes, ahora bien se trae a colación a Salazar (2010) quien expone;

La didáctica es una disciplina del campo pedagógico de carácter teórico-práctico, cuyo objeto de estudio son los procesos de enseñanza, cuya finalidad es la formación integral del estudiante a través del pasaje de un acervo cultural que podrá ser re-creado por este.(p.77)

Con referencia en lo anterior la didáctica es primordial en la enseñanza pues el docente y más cuando se tratan de áreas de aprendizaje como lo es la matemática, que es una asignatura lineal, poco flexible y con grandes exigencias, es rigurosa y en muchas ocasiones causa frustración en los estudiantes, es por ello que el docente debe incorporar diferentes técnicas que han salido a la luz de la investigación con el fin de captar la atención de los estudiantes y lograr que tengan una formación integral, dentro de esta categoría se encuentra la subcategoría ambientes escolares, formación integral, experiencias matemáticas y conocimientos matemáticos se define la subcategoría ambientes escolares.

Contrastación de los Hallazgos

En lo referente a la contrastación de los hallazgos, es preciso acotar que ésta es un proceso propio de la investigación cualitativa el cual se requiere para optimizar la calidad y la confiabilidad en la indagación, la contrastación inicia de las categorías del estudio que proceden de la información recabada por el investigador a los docentes, en razón de ello, Rodríguez, Gil y García (2003) lo define como: “Un proceso que da

cientificidad a la investigación cualitativa, porque permite establecer la correspondencia de los hallazgos con los referentes teóricos” (p. 92). Por lo tanto, la contrastación parte de la información obtenida en las entrevistas y el basamento teórico, esto como una forma de referir a manera de síntesis y contar con un plano general de las evidencias obtenidas en la investigación.

Ante lo planteado, luego de ejecutar la contrastación de los resultados emanados en la indagación se presenta un procedimiento de la investigación cualitativa denominado matriz de triangulación, que se origina de las categorías y subcategorías, ante lo cual Bisquerra (2003) señala que “Es una técnica cualitativa que permite reconocer y analizar datos desde distintos ángulos para compararlos y contrastarlos entre sí” (p. 264). De lo que se puede deducir que, este proceso permite poder contrastar los hallazgos con el punto de vista de la persona que ejecutó la investigación. Se establece la descripción de las categorías, subcategorías y las dimensiones del estudio:

Contrastación de la categoría didáctica empleada en las clases de matemática. En este sentido, la contratación de dicha categoría emerge de los planteamientos de la matriz triangular, en la que se refleja las categorías, subcategorías y los principales hallazgos encontrados en dicha categoría se presenta;

Cuadro 34.

Matriz triangular categoría didáctica empleada en las clases de matemática

Subcategoría	Principales Hallazgos	Entrevistas	Fundamento Teórico
-. Enseñanza	Virtualidad	√	√
	Explicación	√	√
	Didáctica General	√	√
-. Procesos Didácticos	Momentos pedagógicos	√	√
	Material didáctico	√	√
	Procesos	√	√

	Contextos	√	√
-. Resolución de Problemas	Problema	√	√
	Competencias	√	X
-. Situaciones Matemáticas	Desarrollo	√	√
	Comunicación	√	√
-. Aprendizaje	Estilo	√	√
	Sentido	√	√
	Condiciones	√	X

Leyenda: √: Presente- X: Ausente

Las consideraciones tomadas en cuenta en la matriz triangular, lleva a la investigadora a hacer un análisis de las subcategorías y principales hallazgos con el fin de contrastar la información y realizar una investigación enriquecida en cada uno de los aspectos que se contemplan como lo es enseñanza la cual es un proceso por el cual el docente trasmite todos sus conocimientos comenzado por un diagnóstico y seguidamente por una planeación en la que se ven inmersos en los elemento de la enseñanza, en la actualidad el proceso ha tomado cambios drásticos, pues dejo de ser un proceso directo en un aula de clase para cambiar a la virtualidad, en el cual se han tenido que incorporar los recursos tecnológicos, para ello se menciona a Santos (2012) quien expone;

La importancia de la educación virtual radica en que la interacción con las herramientas digitales produce una nueva “pedagogía informática” que se estructura en la utilización de nuevas aplicaciones que permiten, en algunos casos, un autoaprendizaje que en la enseñanza presencial no se puede dar en su plenitud, porque solamente se convierte en un aprendizaje más esquematizado con entrega de trabajos y el uso de las distintas plataformas. (p.40)

Es por ello que el docente cambió su proceso de enseñanza dándole paso a la pedagogía informática, utilizando plataformas, páginas web, recursos tecnológicos que ayuden a facilitar el proceso de enseñanza y que se una didáctica general en el área de matemáticas se enfoca en programas que se encuentran en el internet y que facilitara la explicación del docente a

través de pizarra digital y otras herramientas importantes, logrando captar la atención del estudiante y se dé el aprendizaje.

Asimismo se encuentra los procesos didácticos, que se llevan a cabo con el fin de lograr proporcionar el proceso de enseñanza cada uno de los procesos didácticos que se hacen presentes llevan consigo estrategias, recurso métodos para lograr así dar el paso de lo teórico a lo práctico de una manera más clara y sencilla, el mismo se hace presente en las practicas pedagógicas o momentos que es la trasmisión de conocimientos y la interacción entre el docente y el estudiante tomando en cuenta el material didáctico que es esencial para la enseñanza y asimismo tomar en cuenta el contexto.

Puesto que en el área de matemáticas es preciso resaltar que se hace necesario la relación del objetivo con el contexto para facilitar en proceso de aprendizaje, es así que Rizo (2010) considera; “Los procesos didácticos es el acto didáctico como la actuación del profesor para facilitar los aprendizajes de los estudiantes. Se trata de una actuación cuya naturaleza es esencialmente comunicativa”(p.27), los docentes deben tener claro que la enseñanza la debe enfocar en diferentes elementos que intervienen en el proceso de aprendizaje, es por ello que la actuación del profesor debe colocar en cada una de sus planeaciones los perfiles y colocarlos en práctica con el fin de facilitar y dar un buen proceso de enseñanza.

De la misma manera, se encuentra la resolución de problemas los cuales permiten que el estudiante comprenda, analice y sintetice todo ello a través de las habilidades y destrezas que se desarrollen el cada uno de los contenidos dados la resolución de problemas permite darle solución y respuestas claras y precisas ante cualquier problemática que se presenta, en el área de matemáticas la resolución de problemas es un actividad que se ejecuta con fines de lograr un conocimiento matemático pero el mismo permite también que se desenvuelva en cualquier área académica.

Ahora bien Márquez (2011) expone; “Resolución es el acto y el resultado de resolver. En ciertos contextos, la resolución de problemas obliga a seguir determinados pasos o a respetar modelos o patrones. Eso es lo que ocurre, por ejemplo, con los problemas matemáticos” (p.47). Es preciso resaltar que las capacidades que se desarrollan en la resolución de problemas permiten que el estudiante logre comprender más fácil todo lo que está a su alrededor y puede así expresarse dar sus opiniones de manea clara pero sobre todo con propiedad, pues estimula al estudiante y logra un desarrollo integral.

Por otra parte, las situaciones matemáticas se enfocan en el desarrollo y la comunicación, es preciso en el área de matemáticas exista una buena comunicación que el docente se exprese de una manera sencilla y clara logrando de esta manera llegar a través de las explicaciones y las experiencias el conocimiento, es necesario que el estudiante desarrolle capacidades de comunicación para que exprese y logre de esta manera aclarar todas las dudas, para Cañas (2015) las situaciones matemáticas; “son todas y cada una de las situaciones, en la que los alumnos, gracias a la ayuda de su maestro y a través de la confrontación de ideas entre iguales, pueden progresar añadiendo datos, habilidades y estrategias en el conjunto de conocimientos consensuados por el grupo clase”.(p.44). Partiendo de esto las situaciones matemáticas, los docentes especialistas las deben considerar en cada planeación para lograr desarrollar capacidades y destrezas en el estudiante.

Asimismo se encuentra el aprendizaje el cual es el proceso que se enfoca en el estudiante en el cual, incide favorablemente la labor del docente, quien por medio de sus planeaciones, motiva al estudiante a querer aprender cada vez más. En la actualidad el proceso de aprendizaje se enfoca a las herramientas tecnológicas las cuales por medio de recursos como software educativos, páginas web, aplicaciones entre otras se logra primero conocer el estilo de aprendizaje de cada estudiante, activar los

sentidos para lograr un aprendizaje significativo y a reconocer las condiciones en las que el aprendizaje se hace presente desde cada lugar donde el estudiante se encuentre a través de la tecnología.

Cuadro 35.

Matriz triangular categoría Concepciones docentes referente a la didáctica de la matemática

Subcategoría	Principales Hallazgos	Entrevistas	Fundamento Teórico
Ambientes escolares	Didáctica	√	√
	Enseñanza	√	√
	Ambiente	√	√
	Aprendizaje	√	√
Formación integral	Estrategias	√	√
	Integral	√	√
	Herramientas	√	X
	Formación	√	√
Experiencias matemáticas	Docente	√	√
	Concepción	√	√
	Objetivos	√	X
	Recursos	√	√
Conocimientos matemáticos	Resolución de problemas	√	√
	Pensamiento matemático	√	√
	Conocimientos matemáticos	√	√

Leyenda: √: Presente- X: Ausente

De acuerdo con las evidencias previamente referidas, se manifiestan en función de una serie de correspondencias e incongruencias que emergen desde el análisis de la información, por ello, es pertinente referir que en la subcategoría ambientes escolares, se refleja el hecho de que los elementos que definen los principales hallazgos de la misma, poseen una adecuada correspondencia, como es el caso de la didáctica, la enseñanza, el ambiente y el aprendizaje, elementos que están presentes tanto en la entrevista como en el fundamento teórico, lo cual, se conjuga en función de aspectos inherentes a la presencia de dichos aspectos en los hallazgos.

A juicio de la investigadora, es esencial que se fomenten los procesos de didáctica, enseñanza, aprendizaje y el mismo ambiente, dado que los mismos interactúan entre sí, como una forma de promover aspectos relacionados con la promoción de escenarios inherentes a la concreción de evidencias que se enfocan hacia la formación integral del estudiante, por su parte Godino (2013) sostiene que:

Los ambientes escolares, son aprovechados por los docentes de matemática para que se fomente un proceso de enseñanza, para la construcción de aprendizajes significativos, para ello, se debe valer de didácticas que se fundamenten en las actividades cotidianas para el logro del éxito del estudiante (p. 14).

En virtud de lo anterior, es necesario referir que los ambientes de aprendizaje se manifiestan como aspectos que deben ser asumidos por los docentes de una manera comprometida, con la finalidad de reconocer realidades que fundamentan el desempeño de los docentes del área de matemática, de acuerdo con ello, se debe generar un accionar donde se reconozcan evidencias que partan desde las entrevistas, como del fundamento teórico para la dinamización de ambientes escolares que asuman con sentido crítico la enseñanza de la matemática.

De acuerdo con lo referenciado previamente, se presenta la subcategoría formación integral, en este las estrategias e integral se presentan en ambas fuentes de contrastación, no obstante las herramientas solo se presentan en la entrevista, y no en el fundamento teórico, a pesar de ello, la autora de la presente investigación considera que dichas herramientas, vistas desde la didáctica fundamenten una formación adecuada a las demandas de la realidad, por ello, es necesario que se manifieste el interés por reconocer una formación integral de los estudiantes, al respecto, Solano (2012) sostiene que:

Las matemáticas promueven el desarrollo integral de los seres humanos, esa configuración adecuada a las acciones que son específicas de la cotidianidad, es decir, la matemática no debe ser vista solo desde el punto de vista numérico, sino que, por el

contrario, debe ser un todo integrado que contribuya al desarrollo integral del individuo (p. 41).

Como se logra apreciar, es importante la formación integral, dado que se destacan acciones relacionadas con la constitución global de las acciones, todo ello, se fomenta en función de comprender esa visión realista de las matemáticas, lo que es fundamental en la concreción de evidencias propias de la realidad, es así, como las manifestaciones de las matemáticas en la formación integral del sujeto, apuntan a brindar situaciones que son elementales en la formación de los sujetos, no solo en la educación básica secundaria sino en los diferentes contextos.

Ahora bien, respecto a la subcategoría experiencias matemáticas, en estas, se evidencia la necesidad que tienen tanto los docentes, como los estudiantes para promover sus propias experiencias en relación con el dominio de la matemática, por lo anterior, en el caso de docente y concepciones, son elementos que se hacen presentes en ambas fuentes de información, por su los objetivos se reflejan solo en la entrevista y no en el fundamento teórico y en el caso de recursos, se hace presente en ambas fuentes de información, lo que refleja la congruencia científica de los hallazgos de la investigación.

A lo anterior, se le suma lo señalado por Godino (2013) quien sostiene que: “la experiencia de los docentes se debe tomar en cuenta en la didáctica, porque así se reconoce el interés por promover la transformación de los contextos educativos” (p. 32), de acuerdo con lo anterior, se reflejan aspectos relacionados con el interés de que el docente desde su experiencia conjugue una didáctica que reconozca el valor de las acciones en la concreción de evidencias propias de una realidad, donde se generen aprendizajes significativos.

Ahora bien, se presenta la subcategoría conocimientos matemáticos, en este caso, los principales hallazgos se definen en función de la resolución de problemas, el pensamiento matemático y los conocimientos matemáticos

para el desarrollo de las habilidades, de esta manera, se destaca la importancia de este conocimiento como base para la resolución de problemas, todo ello, se enfoca desde una perspectiva donde se domina el pensamiento matemático, es así, como las habilidades que de allí subyacen se destacan en función de las demandas de la realidad.

Desde la perspectiva previamente referida, se refiere el hecho de reconocer lo señalado por Kaufman (2017):

Es una estrategia de enseñanza-aprendizaje en la que tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades y actitudes resulta importante, en el ABP un grupo pequeño de alumnos se reúne, con la facilitación de un tutor, a analizar y resolver un problema seleccionado o diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje (p. 31).

De acuerdo con lo señalado, los docentes desarrollan su capacidad de experiencia en relación con la puesta en marcha de la resolución de problemas, de esta manera se fomenta el interés por asumir metodologías como es el caso del ABP, metodología que demuestra el interés por promover el logro de objetivos de aprendizaje enfocados hacia la concreción de acciones relacionadas con evidencias que promueven la consolidación del pensamiento matemático.

CAPÍTULO V

REFERENTES TEÓRICOS DESDE LA REALIDAD DIDÁCTICA DE LOS DOCENTES DE MATEMÁTICA DE EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA

Presentación

Quando se plantea un trabajo de investigación de tipo doctoral, el investigador tiene como objetivo generar una teoría que emerge de todos los hallazgos, en este caso se trata de una indagación en la que el espacio o entorno lo constituye una institución educativa en la cual se llevan a cabo una multiplicidad de relaciones entre los participantes del hecho escolar (representado por los rectores, coordinadores, docentes, estudiantes, personal administrativo, de servicio, padres y/o acudientes), de esta manera, es necesario reconocer la preponderancia que posee la realidad didáctica de los docentes de matemática que laboran en el nivel de educación básica en el territorio colombiano. Al respecto Diez (2008) señala:

La enseñanza constituye a lo largo de la historia de la didáctica su objeto central, incluso habiendo llegado a convertirse en su elemento clave y definidor, siendo en muchos casos más importante el análisis y justificación de los medios para la transmisión cultural con su focalización en la figura del docente, que el resto de las dimensiones del fenómeno educativo. Pero la Didáctica debe contemplar no sólo la actividad docente, sino también al discente y debe abrirse a otras modalidades formales y no-formales, por lo que su campo no puede circunscribirse al marco institucional, excluyendo lo informal o extraescolar (p. 72).

Con énfasis en los hallazgos, es importante reconocer que la didáctica de la matemática, es de fundamental importancia, dado que nace de un proceso estructurado que permite dinamizar las diferentes temáticas que

enseñan los profesores en las clases de matemáticas, la cual debe centrarse en lograr que los estudiantes puedan evolucionar en su forma de pensar y por ende de la manera como toma decisiones en el colegio, en el hogar y en la sociedad, por lo que el desarrollo de habilidades, de conocimientos y de destrezas en los educandos, a través de promover un estilo de aprendizaje que satisfaga los requerimientos de los niños plasmados desde el cambio constante que se evidencia dentro de los espacios educativos.

A la luz de los hallazgos referidos a la didáctica; los coordinadores y los docentes crean por medio de la didáctica situaciones que inviten a los estudiantes y a los propios maestros a reflexionar sobre el abordaje de las prácticas educativas con el fin de que entre todos puedan colaborar para optimizar el proceso educativo, Fernández (2010) sostiene: “La enseñanza como dimensión de la didáctica, otorga el escenario para que la misma sea desarrollada y genere la transformación cultural que requieren los estudiantes” (p. 41). De esta manera, y a la luz de los hallazgos, es pertinente, conseguir que los educandos puedan obtener el aprendizaje, es importante resaltar que la didáctica pedagógica constituye un camino donde se emplean instrumentos y materiales que facilitan el aprendizaje, potencian el desarrollo de habilidades y complementan las distintas formas de aprender en el área de matemáticas.

La enseñanza de las matemáticas en la educación básica secundaria, tal como se ha establecido en la realidad definida para el estudio, ha llevado a los docentes a investigar a capacitarse, actualizarse, a perder el miedo e ir en búsqueda de nuevas herramientas, estrategias, recursos, técnicas y metidos que le ayuden a implementar la pedagogía y la didáctica de manera positiva en los estudiantes, queda atrás las clases desde un tablero y un marcador, y la explicación del docente esperando que ese conocimiento llegara a los estudiantes y en muchas ocasiones no era así, el estudiante se sentía frustrado pero en estos tiempos eso ha quedado en el pasado, si bien en alguno de los apartados de la tesis pudiera referirse alguna visión

trasmisionista ocurre porque en algunos casos los docentes de matemática, asumen elementos tradicionales, no obstante, la idea es dejar esto de lado y trascender hacia una didáctica, en la que se promueva la concreción de un estudiante que asuma el área desde sus diversas posibilidades aplicativas.

En este sentido, la enseñanza de las matemáticas va más allá de una enseñanza tradicional, es hora de que los estudiantes se sientan motivados y sean ellos quienes formen parte de su propia construcción del conocimiento, donde el contexto juega un papel primordial en la enseñanza de las matemáticas, cuando el docente comienza a trabajar en función a lo que se encuentra alrededor del estudiante, él se va a sentir motivado a querer aprender cada vez más y a reconocer cada caso ubicándolo en el valor que el mismo le corresponde para poder tener un aprendizaje significativo y a su vez el docente se sienta satisfecho con el trabajo que está realizando, es por ello que cada contenido, objetivo o tema a desarrollar, dependiendo del grado de complejidad debe ir relacionado al contexto, para que pueda existir esa comparación tan necesaria entre lo vivido y el nuevo conocimiento que está adquiriendo y pueda entonces el estudiante construir su propio conocimiento.

Partiendo de lo anterior otro elemento fundamental para la enseñanza de las matemáticas es la didáctica, la cual es la disciplina que emerge de la pedagogía y es el arte de enseñar, todo docente debe enfocar cada una de sus planeaciones desde lo didáctico para lograr de esta manera que los estudiantes puedan comprender de manera clara y sencilla cada uno de los temas que se le dan en las prácticas pedagógicas, la didáctica permite que exista esa relación entre lo teórico y lo práctico para de esta manera sintetizar el aprendizaje y también el proceso de enseñanza, a pesar de los elementos problemáticos propios de los hallazgos.

Para aclarar un poco más sobre la didáctica de la matemática en la educación básica secundaria Hernández (2006) refiere;

La didáctica permite al grupo de estudio y a su líder, implementar diferentes estrategias de enseñanza, para complementar el ya acostumbrado compendio de los libros, el cual no garantiza completamente la absorción de conocimientos, es por esto que es necesaria la puesta en práctica de actividades interactivas con las que el alumno asocie aspectos de la vida diaria y el tema en el estudio.(p.19)

Con relación en lo anterior, desde los hallazgos se exige que el docente comience a innovar y a implementar nuevas técnicas y estrategias para a enseñanza de las matemáticas y de esta manera lograr así facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje, en la actualidad la virtualidad se ha apoderado de las aulas de clase en Colombia, es por ello que la enseñanza de las matemáticas dejó de ser en una aula de clases para pasar a trabajar en función de herramientas tecnológicas permiten que el estudiante indague y conozca con más facilidad cada uno de los temas planteados por el docente, estas herramientas o recursos han sido de gran relevancia, aunque el especialista de matemáticas no estaba adaptado a ello, ha hecho el esfuerzo por prepararse y comenzar a trabajar con los recurso tecnológicos que más le convienen en el proceso de enseñanza.

Desde este escenario, se presenta el escenario impuesto por la pandemia del covid-19, sobre el cual, se debe reflexionar, dado que con base en el mismo, se ha presentado el hecho de transformar la didáctica que desarrollan los docentes en el área de matemática, para nadie es un secreto que se asumió la didáctica remota, concebida por Ordoñez (2020) como aquella donde: “docente y estudiantes interactúan en escenarios virtuales, con la finalidad de alcanzar objetivos comunes de aprendizaje” (p. 12), estas apreciaciones se reflejan en función de situaciones inherentes a la promoción de desarrollo de acciones didácticas mediadas por la tecnología.

Es así, como los referentes teóricos se configuran mediante una visión holística y donde se conjuga desde la siguiente representación gráfica:

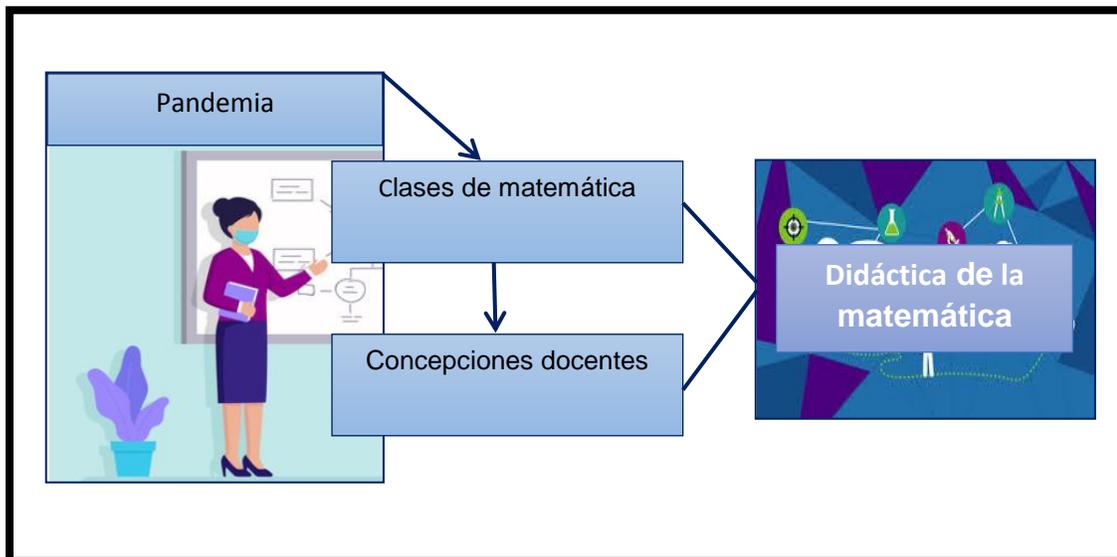


Figura 32. Referentes Teóricos desde una Visión Holística

Los elementos previamente referidos se sustentan en la producción de dos referentes teóricos fundamentales como es el caso de las clases de matemáticas, así como también las concepciones de los docentes, todo ello, con base en la didáctica de la matemática y sin dejar de lado el escenario actual de la pandemia, el cual, es fundamental en la comprensión de la didáctica que hoy a mediados de 2021 se aplica en el país, es así, como se debe reconocer que la didáctica no debe verse como un elemento aislado, sino que por el contrario se defina en función de aspectos inherentes al desarrollo humano integral.

Sistematización de los Referentes Teóricos

Los referentes teóricos se fundamentan en razón de los hallazgos que se generaron desde la realidad, es de esta manera como se asume el desarrollo de cada uno de estos referentes desde la proporción del

fundamento científico que se está generando en este momento, dichos referentes son:

1. Didáctica empleada en las clases de matemática
2. Concepciones docentes referente a la didáctica de la matemática

Cada uno de estos referentes, se orientan en razón de promover una consecución de situaciones que son fundamentales desde la perspectiva del área de matemática en la educación básica secundaria, se ofrece el aporte en cada uno de los casos:

Didáctica empleada en las clases de matemática.

La clase de matemática, es el evento fundamental en la consecución de aprendizajes significativos para los estudiantes, con base en ello, se asume la didáctica como uno de los aspectos que se integran en la enseñanza y aprendizaje del área, para ello, Alvarado (2019) expone:

Es necesario una mediación didáctica de la matemática sustentada en actitudes positivas, donde la motivación sea el motor de impulso de un proceso sujeto a reorientaciones constantes, y para lo cual se requiere de sujetos (docentes y estudiantes) identificados con la labor de formación integral desde el fortalecimiento de la matemática (p. 264).

Lo referido previamente, se refleja en función de una mediación didáctica, donde se logre la consecución de actitudes positivas, donde se promueva la motivación de los estudiantes, es así como mediante la interacción entre los docentes y los estudiantes se enfocan hacia el desarrollo de competencias matemáticas, para así promover una formación integral, con atención en lo anterior, se plantea el siguiente aporte, el cual surge directamente de la realidad:

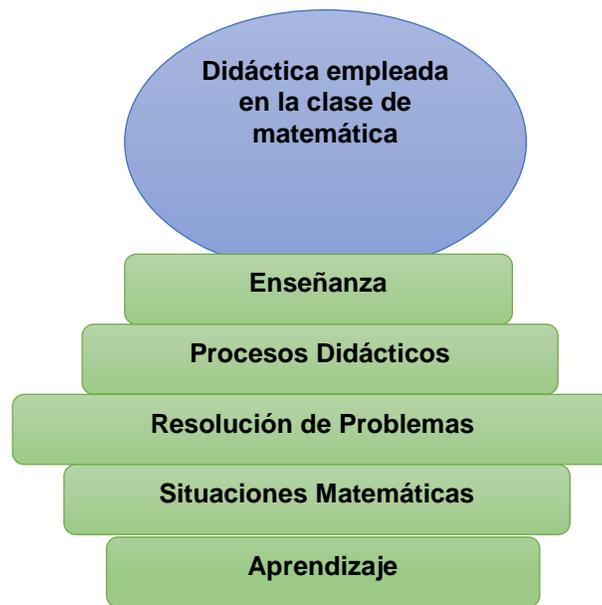


Figura 37. Didáctica empleada en las clases de matemática

La didáctica que hoy se demanda posee una naturaleza dinámica, creativa, donde las estrategias fluyen para poder enviar ese conocimiento de forma correcta y así poder de esta manera que los estudiantes conviertan esos conocimientos en aprendizaje, para realizar una buena didáctica es preciso que el docente encuentre motivado y realice en sus planeaciones diferentes estrategias según las exigencias del grupo, en la enseñanza de las matemáticas, en la actualidad la didáctica juega un valor muy importante, puesto que los estudiantes han cambiado la manera de ver la matemática como una asignatura obligatoria que no les llamaba la atención, pero ahora se ha convertido en una de las favoritas, ya que la incorporación de nuevas técnicas y métodos ha hecho que los estudiantes se sientan motivados a aprender.

Es así que, los docentes utilizan estrategias que motivan a los estudiantes al desarrollar habilidades que los forman de manera integral, pero sobre todo que comprendan la importancia de las matemáticas en la

vida diaria. Para Salazar (2010) expone; “Por un lado la Didáctica de las Matemáticas atiende a la construcción de modelos teóricos para explicar los distintos aspectos de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el marco de los sistemas educativos”. (p.41), partiendo de ellos la didáctica en la enseñanza de las matemáticas permite transformar todo lo teórico en la práctica y que de manera creativa los estudiantes comprendan con mayor facilidad cada ejercicio y cada proceso a seguir en la resolución del problemas.

Por otra parte se encuentran los procesos didácticos los cuales el docente debe seguir para consolidar los procesos de enseñanza y aprendizaje, cada uno de estos procesos se enfocan en que el conocimiento se haga presente y el docente logre cumplir con los objetivos propuestos al inicia el periodo escolar; asimismo, Pérez (2008) considera; “Actividades que desarrolla el docente de manera intencional con el objeto de mediar en el aprendizaje del estudiante estas prácticas docentes son un conjunto de acciones intersubjetivas y saberes que acontecen entre los que participan en el proceso educativo” (p.57). las actividades que el docente planea, utilizando recursos, técnicas que puedan ayudarle a transmitir el conocimiento, tomando de esta manera la creatividad y sobre todo captar la atención del estudiante para que el aprendizaje se haga presente en cada estudiante.

Desde otra perspectiva, se encuentra la resolución de problemas específicamente en el área de matemáticas ha traído resultados positivos tanto para el proceso de enseñanza como para el aprendizaje, e preciso resaltar que la resolución de problemas, cuando se planea y se desarrolla de la manera adecuada permite al estudiante desarrollar capacidades como la comprensión, mejora la lectura y comienza a pensar de manera lógica, dando respuestas claras y precisas según su etapa, de esta manera Rizo (2019) manifiesta que;

La capacitación del hombre para la solución de problemas es un punto muy discutido en el mundo pues se considera una actividad de gran importancia en la enseñanza; esta caracteriza a una de las conductas más inteligentes del hombre y que más utilidad práctica tiene, ya que la vida misma obliga a resolver problemas continuamente. (p.71)

Con relación a lo anterior la resolución de problemas matemáticos no solo desarrolla capacidades matemáticas, sino que permite al estudiante poder crecer en otras áreas académicas y el desarrollo personal, por medio de la resolución de problemas el estudiante puede aprender a desenvolverse en la sociedad de manera correcta y enfrentar cualquier situación dándole la solución correcta, es por ello que el tema de resolución de problemas es muy importante para la formación integral del estudiante.

Asimismo, se encuentran las situaciones matemáticas, las cuales el docente coloca en práctica, donde se desarrolló a través del contexto y permite que el estudiante comprenda de una manera más fácil el área de matemáticas, que aunque en algunas ocasiones se presente bastante compleja, pero el docente está preparado para ayudar al estudiante a comprender y a querer cada vez más aprender de una manera espontánea y fácil, por otra parte se encuentra el aprendizaje el cual es un proceso que se debe dar de manera directa o indirecta y que el docente debe velar porque el estudiante comprenda y convierta ese conocimiento en aprendizaje, para Rizo (2010). El aprendizaje es;

El aprendizaje es la adquisición de nuevas conductas de un ser vivo a partir de experiencias previas, con el fin de conseguir una mejor adaptación al medio físico y social en el que se desenvuelve. Algunos lo conciben como un cambio relativamente permanente de la conducta, que tiene lugar como resultado de la práctica. Lo que se aprende es conservado por el organismo en forma más o menos permanente y está disponible para entrar en acción cuando la ocasión lo requiera. (p.33)

Con referencia a lo anterior el aprendizaje permite la modificación del a conducta, pero para lograrlo es preciso que el niño o joven tenga su atención puesta en lo que desea aprender, cuando se trata de la formación académica, el docente debe buscar el medio para lograr de esta manera que el estudiante comience a tener interés por aprender, a medida que se va desarrollando va comprendiendo la importancia del as matemáticas en su desarrollo integral y en el desenvolvimiento en la sociedad.

Concepciones docentes referente a la didáctica de la matemática.

Los docentes son el fundamento para el desarrollo de la didáctica, es decir, este es un proceso que, aunque favorece la construcción de los aprendizajes significativos, debe ser guiado por el docente quien reconoce el valor de la didáctica, en razón de promover evidencias que sirven de base en la consecución de acciones inherentes al fomento de prácticas pedagógicas motivantes, por ello, es importante partir de la fenomenología didáctica, la cual, define Freudenthal (1983), como

Un método que consiste en investigar primero las diversas manifestaciones y usos de un determinado objeto matemático en la realidad, por ejemplo: las fracciones, las razones, las funciones, las proporciones, los ángulos, como fenómenos en la vida real, considerando sus referencias en el lenguaje cotidiano (lo que decimos cuando hablamos de razones, fracciones, funciones, etc.) y a partir de esto, construir la didáctica de ese tema (p. 35).

De acuerdo con lo elementos previamente señalados, se define la fenomenología didáctica, como uno de los aspectos que orienta las concepciones de los docentes, en razón de posesionarse los elementos propiamente disciplinares, e incorporarlos en la realidad para que de esta manera se fomenten elementos que sirvan de base en el accionar docente, enfocado desde la triada: enseñanza, contenido aprendizaje. Desde esta perspectiva, la fenomenología didáctica, es asumida en función de la aplica gama de aspectos que emergen desde el área de la matemática y como tal,

logra considerarse en razón de las demandas del medio, para construir así una visión didáctica de cada uno de los temas que convergen en el contexto formativo.

Para ello, se plantea el siguiente aporte, a la luz de los hallazgos que plantearon los informantes:

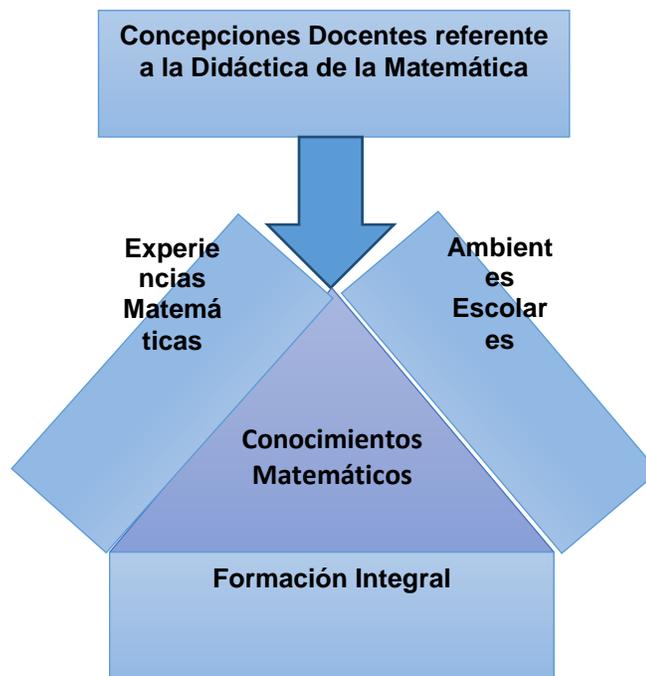


Figura 34. Concepciones docentes referentes a la didáctica de la matemática

Las consideraciones relacionadas con las concepciones referentes a la didáctica de la matemática, parte desde los conocimientos matemáticos, dado que estos son la base para promover desde la labor docente, la resolución de problemas, al respecto el MEN (2006) afirma que “en el conocimiento matemático se han distinguido dos tipos básicos: el conocimiento conceptual y el conocimiento procedimental” (p. 50), de

acuerdo con lo anterior, es necesario reconocer que el conocimiento matemático se dinamiza desde la posibilidad de la ejecución de acciones inherentes a promover el desarrollo del pensamiento matemático, todo ello, con atención en la consecución de acciones didácticas.

Por lo anterior, desde el conocimiento matemático se promueven acciones que se encuentran relacionados con la resolución de problemas, a ello, se le suma lo señalado por Freudenthal (1983):

Las cosas están al revés si se parte de enseñar el resultado de una actividad más que de enseñar la actividad misma. La matemática como una actividad humana es una actividad de resolución de problemas, de ver los problemas, pero es también una actividad de organización de una disciplina. Esto puede ser un tema de la realidad que tiene que ser organizado de acuerdo con los patrones matemáticos si se tienen que resolver problemas de la realidad (p. 82)

La didáctica de la matemática debe enfocarse hacia la comprensión de las acciones humanas, es así como la cotidianidad ofrece un sustento a la labor didáctica, donde prime el desarrollo al pensamiento matemático, en el entendido que se debe poner de manifiesto la consecución de acciones, para que de esta manera se fomente el interés por referir acciones inherentes a ese conocimiento, el cual, es puesto en marcha desde los ambientes escolares, lo cual, es fundamental, sobre todo en la actualidad, los cuales han tomado una connotación virtual.

Se fomenta un proceso didáctico, donde se reconozca la labor de acciones inherentes hacia el logro de una armonía entre la enseñanza y el ambiente. Una de las metodologías que se toman en cuenta, es la metodología de enseñanza basada en problemas, la cual ha tenido un auge en el campo de la didáctica, a los efectos, Rodríguez (2014) considera que este:

Es un método novedoso porque integra muchas estrategias que innovan en la enseñanza de la medicina, porque busca que el estudiante sea participe en su proceso de formación, donde sea

este quien selecciona la información de interés la organiza y con estas herramientas empieza a proponer respuesta a situaciones problema que serán situaciones comunes en ámbito laboral. (p. 34)

Como se logra apreciar, el ABP, está dinamizando el proceso de enseñanza, donde se valora el ambiente como uno de los fundamentos para lograr la construcción de aprendizajes significativos, todo ello, se fomenta en razón de asumir una didáctica que reconozca el valor de la resolución de problemas para el desarrollo del pensamiento matemático, no se trata de que sean solo problemas matemáticos, sino que por el contrario se deben generar evidencias que son el fundamento para reconocer que el ABP reconoce la formación en la organización de las evidencias para encontrar el aprendizaje buscado.

Prima la formación integral para reconocer las experiencias de los docentes como un fundamento que reconoce el valor de los docentes, en los cuales se incorporen los objetivos y recursos que sean la base para establecer esas concepciones de los docentes, por tanto, es pertinente partir de lo señalado por Martínez (2016) quien reconoce que:

La pedagogía, es uno de los procesos que promueve el desarrollo cognitivo, el docente en las actividades cotidianas, se vale de diversas estrategias para dinamizar tanto la enseñanza, como el aprendizaje, es decir, se manifiesta una implicación de naturaleza positiva, porque es un trabajo interactivo entre los diversos miembros de la comunidad educativa (p. 29)

La pedagogía, se muestra como uno de los sustentos en el desarrollo de las experiencias del docente, con base en ello, se fundamentan acciones que son esenciales en la construcción de estrategias que se fundamentan en el desarrollo de las comunidades educativas, donde se reconoce el valor del contexto, como uno de los aspectos que reconoce la importancia de la matemática en los entornos reales, por ello, el docente en su experiencia debe partir por promover la identidad matemática del estudiante con relación

en lo que se está trabajando, por ello, es necesario que se fundamente un proceso enmarcado en un accionar, donde se asuma desde la perspectiva integral una formación matemáticamente competente.

De esta manera, se configura la formación integral desde la perspectiva de promover estrategias, donde se valore las habilidades matemáticas de los estudiantes, por ello, Gimeno (2003) sostiene que, “de las habilidades del docente depende la forma como se planifica, organiza, coordina, ejecuta y controla el proceso pedagógico” (p. 32), de manera que los docentes para promover el desarrollo de las estrategias, se manifiesta en función de aspectos dinámicos y donde la creatividad se ponga de manifiesto para el desarrollo del pensamiento matemático.

Con atención en lo anterior, es necesario reconocer que la formación en educación matemática, debe desarrollarse desde una serie de estrategias que sirvan de base para reconocer el valor de las mismas en la vida misma, por ello prima el empleo de las herramientas con base en esa formación integral de los estudiantes de educación básica, por este motivo, se evidencia el interés de plantear las siguientes estrategias que emergen desde los hallazgos y en correspondencia con las exigencias didácticas de la pandemia, las cuales se ponen de manifiesto en la siguiente sistematización.

1. **Estrategias Virtuales:** Se requiere de la virtualidad, mediada por elementos digitales como es el caso del uso de las redes sociales, las plataformas didácticas digitales, para el desarrollo de las clases en el área de matemática y proveer de esta manera aprendizajes significativos a los estudiantes de la educación básica secundaria.
2. **Estrategias de Explicación:** Es importante en este caso que el docente asuma el proceso de explicación de los diferentes contenidos, por medio de aspectos de fácil comprensión con la finalidad de motivar a los estudiantes hacia el logro por una matemática que asuma una perspectiva realista.
3. **Estrategias Contextuales:** La importancia del contexto prima para

que los docentes expliquen la matemática, es decir, este elemento debe tomar una connotación didáctica enfocada en considerar el contexto para la enseñanza de los diferentes contenidos que tienen relación con la matemática.

4. **Estrategias Comunicacionales:** En este caso, se establece la interacción entre los docentes y los estudiantes, relación que motivará a los estudiantes para de esta manera generar cambios fundamentales en la realidad.
5. **Estrategias Didácticas:** En este caso se considera la posibilidad de desarrollo de los contenidos, de acuerdo a su naturaleza, es decir, seleccionar la estrategia que correspondan con la naturaleza de los mismos.
6. **Estrategias de Enseñanza:** Deben asumirse desde la metodología de ABP, para que mediante la resolución de problemas se dinamicen los escenarios donde se produce la enseñanza.

Estas estrategias ofrecidas por la investigadora, se sustentan en la creatividad de los docentes, pero también en las demandas de los estudiantes, donde se reconozca el desarrollo de competencias matemáticas, lo cual, es necesario que se promueva en el contexto para que de esa manera se alcance la formación de un ciudadano matemáticamente competente, donde se fomente el interés por el área, pero además de ello, donde se promueva una cultura de la matemática, la cual permita la valoración de la misma en los contextos escolares.

CAPITULO VI

REFLEXIONES FINALES

Consideraciones Conclusivas

Los procesos didácticos por los docentes en las instituciones educativas del país, especialmente en el área de matemáticas deben ser objeto de disertación de forma cotidiana en los colegios públicos y privado en Colombia por parte primero de los rectores y coordinadores de las escuelas, así como de los docentes que son especialistas del área, todo ello con la finalidad de hacer supervisiones constantes a la manera como los profesores conciben, planifican y llevan a cabo su labor educativa dentro y fuera del ambiente de clase, con esto, los directivos podrán en sinergia con los maestros poder incorporar orientaciones que permitan corregir algunas actuaciones de los docentes para así optimizar el proceso de enseñanza, dado que no todo es maravilloso, como se aprecia a lo largo de la investigación en algunos casos se presentan evidencias poco favorables, en otros significativas, es importante comprender en este caso que al trabajar con siete informantes clave, se tienen siete visiones diferentes de la realidad.

A lo anterior, se le suma la visión de la investigadora, así como también la visión de los autores que respaldan el estudio, al respecto, es importante referir que se debe asumir una visión equilibrada y considerar la presencia tanto de aspectos positivos como mejorables en el campo de la didáctica, y así lograr la concreción de acciones que se referencien en razón de las demandas del entorno, las cuales, son cambiantes e imprevistas, enseñanza que dejó muy clara la pandemia.

También es necesario acotar, que abordar la didáctica empleada por los docentes en matemáticas, implica tomar en cuenta que en ella inciden una

amplia cantidad de factores que dependen algunos de la propia condición del profesor y son estos los aspectos que como profesionales de la educación debe mejorar, superar, corregir y autoevaluar día a día, porque de ello dependerá que en su trabajo en las aulas pueda implementar las mejores estrategias y hacer uso de los recursos requeridos para alcanzar que los educandos puedan disponer de un excelente ambiente para aprender, en vista de ello, se tienen que plantear los docentes la incorporación de la virtualidad como un requisito indispensable al momento de enseñar.

Asimismo investigar para poder innovar en el proceso de enseñanza de las matemáticas, en la actualidad los recursos tecnológicos han traído grandes resultados, pues por la situación pandemia la enseñanza de todas las áreas paso a ser virtual, y el especialista de matemática, ha centrado sus planeación en la utilización de recursos como software educativos, páginas web, blog educativos, pizarras virtuales los cuales han propiciado que los estudiantes tomen interés por el proceso de enseñanza y se pueda dar un proceso de aprendizaje significativo.

Por otra parte el aprendizaje es primordial en la formación del estudiante, y se inicia en la trasmisión de conocimientos del docente o especialista de matemáticas, este proceso se da en función de las planeaciones de las estrategias y actividades que el docente busque con el fin de que los estudiantes primero que todo se sientan motivados por querer aprender, la actividad debe tomar toda la atención de los estudiantes y que ellos se sientan incentivados a participar y a interactuar con el fin de aclarar las dudas y que ellos puedan desarrollar capacidades y destrezas con relación a cada tema que este planeado en el grado que le corresponde, el área de matemáticas es esencial para desarrollar en pensamiento matemático y lógico, pues al comenzar a pensar matemáticamente, se logra dar soluciones a diferentes problemáticas que se hagan presentes, teniendo así una formación integral de cada estudiante.

REFERENCIAS

- Abdala, L y Palliotto, M. (2011). *Un Enfoque Constructivista En La Enseñanza Y El Aprendizaje De La Matemática Para El Desarrollo De Competencias*. Venezuela: Universidad Rafael Beloso Chacín.
- Alvarado, R. (2019). *Modelo Para La Orientación Didáctica De La Matemática Desde Fundamentos Transdisciplinarios Y De Aprendizaje Significativo*. Tesis Doctoral. Venezuela: Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico Rural "Gervasio Rubio".
- Andrich, S y Miato, L. (2014). *Saber Producir*. Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica*. Caracas, Venezuela: Episteme.
- Arnal, J. (1992). *Investigación educativa. Fundamentos y metodología*. Barcelona (España): Labor.
- Ausubel, D. (1986). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. 2° Ed. México: Trillas.
- Bello, J. (2015). *Las competencias matemáticas*. Colombia: Norma
- Bishop, D. (2008). *El juego como estrategia didáctica*. Venezuela: Laberinto educativo.
- Bisquerra, R. (2003). *Orientación, Tutoría y Educación Emocional*. Chile: Ediciones Corporación Social Chilena
- Blasco, J y Otero, M. (2008). *Metodología de la Investigación*. México. Editorial Trillas.
- Breda, A. (2020). *Características del análisis didáctico realizado por profesores para justificar la mejora en la enseñanza de las matemáticas*. España: Pontificia Universidad de Católica do Rio Grande do Sul.
- Bressan, A. (2015). *Principios de la Educación Matemática Realista*. México: Universidad Autónoma de México.
- Brousseau, G. (2010). *Didáctica de las Matemáticas. Aportes y Reflexiones*. Argentina: Editorial Paidós.
- Brousseau, G. (1989). *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.

- Cabrera L., Jorge M., Valdivia M., Villegas E., Mondéjar J. y Miranda L. (2007). La heurística en la enseñanza de la matemática. [Documento en línea] <http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/libros/index/assoc/HASH0174/138d28e8.dir/doc.pdf> [consulta 2018. Agosto 20].
- Canovas (2014) Historia de las Matemáticas en los últimos 10.000 años. Crítica. Barcelona. [Documento en línea]. <http://wdb.ugr.es/~encastro/wp-content/uploads/CONFERENCIA-PN1>[consulta 2018. Agosto 18].
- Cañas, F. (2015). Estudio descriptivo sobre las estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes de quinto grado de educación básica en la resolución de problemas de adicción, sustracción, multiplicación y división. Tesis de pre-grado no publicada. Caracas: Universidad Central de Venezuela.
- Carrillo, J. (2020). La Matematización desde la Contextualización hacia el Relieve Motivacional. Tesis Doctoral. Venezuela: Instituto Pedagógico Rural "Gervasio Rubio". Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Castellanos, J. (2001). Condiciones Cognitivas para el Aprendizaje de la Matemática. Editorial Rojo. Colombia
- Castellanos, L. (2001).¹¹ *La Matemática en la escuela*. México: Editorial Trillas.
- Cembranos, N. (2004). Matemática Básica. España: Ediciones Alburquerque.
- Cerda, G; Pérez, C; Casas, J; y Ortega, R. (2017). Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas: La necesidad de un análisis multidisciplinar. *Psychology, Society, & Education*, 2017. Vol. 9(1), pp. 1-10 ISSN 2171-2085 (print) / ISSN 1989-709X (online)
- Chamorro, A. (2005). Didáctica General. México: Trillas
- Chevallard, Y. (2003). "La Transposición Didáctica". Bs. As. Aique
- Colás y Hernández (1998). *Métodos de Investigación*. Colombia: Ediciones Norma.
- Comenio, A. (1998). *Didáctica Magna*. (Obra original Publicada en 1630). México: Editorial Porrúa
- Comenio, J. (1657). *Didáctica Magna*. España: Ediciones Aljibe 2008.
- Constitución de la República de Colombia, (1.991). Bogotá – Colombia

- Corominas, J. (2007). Diccionario Etimológico y filosófico. España: Gedisa
- Cuicas, M. (2012). Procesos Metacognitivos desarrollados por los alumnos cuando resuelven problemas matemáticos. Enseñanza de la Matemática.
- D'Amore, B. (2011). Didáctica de la matemática. Bogotá: El Magisterio.
- Díaz, F. (2014). Estrategias Metodológicas y Pedagógicas. México: Mac Graw Hill ediciones
- Diez, G. (2008). *Estrategias de Enseñanza*. Colombia: Editorial Vargas.
- Domínguez, L. (2017). Matemática en la Escuela. Argentina: Ediciones Pirámide.
- Ernest, H. (2010). En Nuestro Tiempo. España: Editorial Grao.
- Fabretti, C. (2009). Didáctica de la Matemática. Revista Dialnet. Año 2009, Número 50
- Fairstein y Gissels (2004). Matemática y su Enseñanza. Argentina: Editorial Paraninfo.
- Fernández, S. (2010). *La Educación Social*. Caracas: Ediciones Panapo.
- Ferrater, M. (2004). Diccionario Filosófico. España: Ediciones Granica.
- Florensa, I; García, F; y Sala, G. (2020). Condiciones para la enseñanza de la modelización matemática. Estudios de caso en distintos niveles educativos. Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática. Barcelona.
- Freudenthal, H. (1968). Mathematics as an educational task. Dordrecht, Reidel Publishing Co.
- Freudenthal, H. (1971). Didactical Phenomenology of Mathematical Structures. Dordrecht, Reidel Publishing Co.
- Freudenthal, H. (1983). Didactical Phenomenology of Mathematical Structures. Dordrecht, Reidel Publishing Co.
- Freudenthal, H. (2001). Revisiting mathematics education: China lectures, Dordrecht: Kluwer Academic Publ.
- García, J. (2014). Resolución de problemas y desarrollo de capacidades. UNO Revista de Didáctica de las Matemáticas.

- Ghan, S. (2010). *La Creación en la Matemática*. Argentina: Editorial Homo Sapienss.
- Godino J., C. (2007) *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. Proyecto Edumat-Maestro.
- Godino y Batanero (2008). *Teoría de las Funciones Semióticas*. España: Universidad de Granada.
- Godino, J, Baranero y Font. (2010). *Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina tecnocientífica*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. España. Disponible en: <http://www.ugr.es/local/jgodino>.
- Godino, J. D. (2013). *Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. Brasil: Recife.
- Gómez, D. (2012). *Elementos problemáticos en el proceso de enseñanza de las matemáticas en estudiantes de la institución educativa Pedro Vicente Abadía*. Tesis Doctoral. Universidad de Antioquía.
- Guerrero, E. (2009). *Universitas Tarraconensis*. Revista de Ciencias de Educación. Any XXXIII,III etapa Tarragona, Junio 2009.
- Gutiérrez B. L. (1989). *Paradigmas cuantitativo y cualitativo en la investigación socio-educativa: Proyección y reflexiones*. Revista Paradigma, Vol. XIV al XVII, 1993 – 1996. [Documento en línea] <http://www.perio.unlp.edu.ar/Metodologia/texparabajar/locualiylocuantilgutierrez1.doc>. [Consulta 2018. Agosto 08].
- Guzmán, H. (2007). *Competencias en Matemática*. Bogotá: Cuadernos de Educación.
- Guzmán, M. (2003). *Enseñanza de las Ciencias y la Matemática*. Revista Iberoamericana de Educación. [Documento en línea] http://www.cimeac.com/images/documento_inide.pdf [Consulta 2018. Agosto 07]
- Handal, N. (2003). *La Estrella Invisible*. España: Editorial Morata.
- Hernández, L. (2009). *Competencias Pedagógicas en el Docente de Educación Básica: un Modelo Teórico de Análisis*. Venezuela.
- Iñiguez, F. (2015). *El desarrollo de la competencia matemática en el aula de ciencias experimentales*. Departamento de Didáctica de las Ciencias

- Experimentales y la Matemática, Facultad de Formación del Profesorado. España: Universidad de Barcelona,
- Jiménez, A. (2019). Enseñanza de la Matemática. Perú: Congreso de Investigación Educativa.
- Jiménez, L. (2012). *La aplicación del conocimiento contextualizado en la resolución de problemas matemáticos: un estudio sobre las dificultades de los niños en la resolución de problemas no rutinarios*. Cultura y Educación.
- Johnson, D; Johnson, R; y Holubec, E (1999). El Aprendizaje Cooperativo en el Aula. México: Paidós.
- Kaufman, D. (2017). Tutoring in problem-based learning: a conceptual approach.. Faculty of Medicine, Dalhousie University.
- Klein, M. (2008). Psicoanálisis de Niños. España: Editorial Paidós.
- Kunt, T. (2000). La Tensión Esencial. Editorial Efe. España.
- López, E. (2012). *En torno al concepto de competencia: Un Análisis de Fuentes*. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, vol. 20. Universidad de Granada, España. Disponible en Línea: <https://www.redalyc.org/pdf/567/56745576016.pdf>. Consulta: Enero 2021.
- López, G. (2011). *Métodos de Investigación para Investigación Educativa*. España: Ediciones Morata.
- López, M. (2009). Metodología de la Investigación. Colombia: Ediciones Norma.
- Malagón, M. (2020). Las prácticas docentes en el aula de matemáticas: una mirada desde la formación de profesores. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá.
- Márquez, D. (2011). Manifestaciones Sociales en la Universidad. Ecuador: Editorial Orellana.
- Martínez, L. (2016). Matemática en la Escuela. Colombia: Ediciones Norma.
- Ordoñez, T. (2020). La Enseñanza Remota. Medellín: Universidad de Antioquia
- Martínez, M. (2006). Metodología de la Investigación. México: Editorial Trillas.
- Martínez, S. (2020). Elaboración y consolidación de secuencias didácticas innovadoras de matemáticas en secundaria mediante el desarrollo de Lesson

- Studies. VIII Congreso Internacional Multidisciplinar de Investigación Educativa. España
- Ministerio de Educación Nacional. (2006) Estándares Básicos De Competencias. Bogotá.
- Mora, A. (2013). Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje en Matemáticas. Colombia: Editorial Planeta.
- Moslehian, E. (2004). Repercusiones en el Ámbito de la Educación Matemática. México: Ediciones Printer
- Navarro (2012). El Reto de la Educación. Buenos Aires. Argentina
- Niss, M. (2003). *Quantitative Literacy and Mathematics Competencies*. En Quantitative Literacy: Why Numeracy Matters for Schools and Colleges, 215-220. [http:// www.maa.org/ql/pgs215_220.pdf](http://www.maa.org/ql/pgs215_220.pdf) [Consulta: 30 marzo 2021].
- Padrón, J. (2008). *Epistemología*. Entre temas. Caracas: Universidad Simón Bolívar.
- Panizza, M. (2012). "Reflexiones Generales acerca de la enseñanza de la Matemática. España: Paidós.
- Pérez, P. (2015). El papel de los esquemas en la resolución de problemas de enunciado verbal. Suma. Revista sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas
- Pérez, Y. (2008). Desarrollo instruccional sobre estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos dirigido a docentes de primer grado de Educación Básica. Caso Colegio San Ignacio. Tesis de post-grado no publicada, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Caracas.
- Piaget, J. y García, R. (1982). Psicogénesis e historia de la ciencia. México. Siglo XXI.
- Pinto, H. (2011). *Formación en Competencias Docentes en Matemática de Educación Básica. Cuaderno de Educación y Desarrollo*. Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/ced/26/hp.htm>
- Piñero, M y Rivera, E (2013). Investigación Cualitativa. Orientaciones Procedimentales. Barquisimeto: FEDUPEL.

- Ramírez (2014). Claves didácticas y organizativas para la integración de las nuevas tecnologías en los contextos. México: Editorial Trillas.
- Rizo, C. (2010). Estrategias de resolución de problemas en la escuela. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*.
- Rodríguez, D. (2011). *Matemática Social*. FEDUPEL. Caracas.
- Rodríguez, G., Gil, J., & García, E. (2003). *Metodología de la investigación cualitativa*. Granada, España: Aljibe
- Rodríguez, M. (2014). El aprendizaje basado en problemas para la educación médica: sus raíces epistemológicas y pedagógicas. *Revista Med*, 22(2), 32-36. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-52562014000200004&lng=en&tlng=es.
- Ruiz, J. (2016). *Matemática en la Escuela*. España: GRAO
- Salas, A. (2019). *Competencias de los Docentes Para la Enseñanza de la Matemática en Educación*.
- Salazar, J. (2010). *Material Educativo para Docentes. Resolución de Problemas de Matemática y Prácticas de Laboratorio*. Caracas.
- Santos, L. (2012). Resolución de Problemas; El Trabajo de Alan Schoenfeld: Una propuesta a considerar en el Aprendizaje de las Matemáticas. *Educación Matemática*
- Sierpinska, A y Lerman, S. (2006). *Epistemología de Educación Matemática*. Universidad de Granada. España.
- Silva, E; Anteliz, Z; Cely, L; Madriz, D; y Sáenz, E. (2020). Direccionamiento de la Enseñanza y el Aprendizaje de la Matemática en la Educación Básica y Media en Colombia. Una Perspectiva Contextual. *Revista de Investigación Transdisciplinaria en Educación, Empresa y Sociedad – ITEES*.
- Silvestre, G. (2010). *La Matemática y su Historia*. Ediciones de la Universidad de Granada. España.
- Skovsmose (2004). *Educación Matemática Crítica. Una Visión Sociopolítica del Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas*. Ediciones Morata. España.
- Solano, J. (2004). *Educación y Aprendizaje*. Costa Rica. Impresora Obando.

- Strauss y Corbin. (2006). *Bases De La Investigación Cualitativa. Técnicas Y Procedimientos Para Desarrollar La Teoría Fundamentada*. Universidad de Antioquía. Colombia.
- Strauss, A. L., Corbin, J., & Zimmerman, E. (2002). Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada (p. 341). Medellín: Universidad de Antioquia.
- Suarez, L y Obanaga, E. (2020). Práctica docente con enfoque en competencias: Caso de una matemática en la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Colombia
- Tejada, J. (Comp.). (2005). Instrumentos de Evaluación. España: Universidad de Barcelona
- Treffer, G. (1978). Componentes de la Enseñanza de la Matemática. España: Ediciones Siglo XXI.
- Unesco (2017). Hacia una Educación Virtual. México
- Vega Méndez, C. (1992, Diciembre). La Enseñanza de la Matemática en la Escuela Básica a través de la Resolución de Problemas. Enseñanza de la Matemática
- Villella, J. (2006). Conocimiento Matemático. España: Ediciones GRAO.
- Vinazco, R. (2012). Pensamiento Matemático. México: Editorial Trillas.
- Wussing, H. (1998). Lecciones de Historia de las Matemáticas. Argentina: Editorial Siglo XXI.
- Zabala, A. (2012). Estrategias de Aprendizaje. España: Fondo de Cultura Económica.

ANEXOS

Anexo A.

Evidencias del Uso del Programa Atlas Ti

