

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

**LA NEUROEDUCACIÓN COMO SUSTENTO EPISTEMOLÓGICO DE  
LAS PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS EN  
LA EDUCACIÓN PRIMARIA**

**Autora:** Carmen Yolanda Celis  
**Tutor:** Dr. Carlos Gámez

Rubio, julio de 2021

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

**LA NEUROEDUCACIÓN COMO SUSTENTO EPISTEMOLÓGICO DE  
LAS PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS EN  
LA EDUCACIÓN PRIMARIA**

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

**Autora:** Carmen Yolanda Celis  
**Tutor:** Dr. Carlos Gámez


Rubio, julio de 2021



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL “GERVASIO RUBIO”  
SECRETARÍA**

**A C T A**

Reunidos el día viernes, dieciocho del mes de junio de dos mil veintiuno, en la sede de la Subdirección de Investigación y Postgrado, del Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio,” los Doctores : CARLOS GAMEZ (TUTOR), MARÍA LUCILA VELAZCO, ANNA MARÍA MONCADA, FRANCISCO GAMBOA Y ALEXANDER CONTRERAS , Cédulas de Identidad Números V.-14.605.720, V.-11.109.750, V.- 9.467.218, V.- 9.469.702 y V.-10.157.089, respectivamente, jurados designado en el Consejo Directivo N° 527, con fecha del 22 de septiembre de 2020, de conformidad con el Artículo 164 del Reglamento de Estudios de Postgrado Conducentes a Títulos Académicos, para evaluar la Tesis Doctoral Titulada: “LA NEUROEDUCACIÓN COMO SUSTENTO EPISTEMOLÓGICO DE LAS PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA”, presentado por la participante CELIS CERDAS, CARMEN YOLANDA, cédula de ciudadanía N° CC.-60.317.354 / cédula de extranjería N° E.- 84.597.326 / pasaporte N° P.- AP419438, 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.:

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

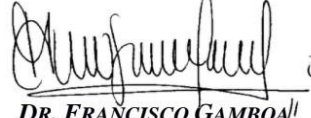
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO  
TUTOR

  
DRA. MARÍA LUCILA VELAZCO  
C.I.N° V.- 11.109.750

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO

DRA. ANNA MARÍA MONCADA  
C.I.N° V.- 9.467.218

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO

  
DR. FRANCISCO GAMBOA  
C.I.N° V.- 9.469.762

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DEL TÁCHIRA

  
DR. ALEXANDER CONTRERAS  
C.I.N° V.- 10.157.089

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DEL TÁCHIRA

## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Tutor de la Tesis Doctoral, presentado por la ciudadana: Carmen Yolanda Celis, cuyo Título es; **LA NEUROEDUCACIÓN COMO SUSTENTO EPISTEMOLÓGICO DE LAS PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA**, considero que dicha tesis reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la revisión y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la Ciudad de Rubio a los 30 días del mes de junio de 2021.

Dr. Carlos Gámez

**Tutor**

## INDICE GENERAL

	Pp
LISTA DE CUADROS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	vii
RESUMEN.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	9
CAPÍTULOS	
I. EL PROBLEMA.....	12
Planteamiento del Problema.....	12
Objetivos de la Investigación.....	22
Justificación e Importancia del Estudio.....	23
II. MARCO REFERENCIAL.....	27
Evolución del Objeto de Estudio.....	27
Antecedentes del Estudio.....	29
Fundamentación Teórica.....	37
Fundamentación Epistemológica.....	59
Fundamentación Filosófica.....	60
Fundamentación Axiológica.....	64
Fundamentación Legal.....	65
III. MARCO METODOLÓGICO.....	69
Naturaleza del Estudio.....	69
Escenario e Informantes Clave.....	62
Procedimiento para la Recolección de la Información.....	76
Fiabilidad de la Investigación.....	77
Procedimiento para el Análisis de la Información.....	79
IV. LOS HALLAZGOS.....	81
Análisis e Interpretación de la Información.....	81
Análisis e Interpretación de los Hallazgos de la Entrevista.....	83

Análisis e Interpretación de los Hallazgos de las Observaciones	142
Contrastación de la Información.....	153
V. CONSTRUCTO TEÓRICO DE LOS COMPONENTES EMERGIDOS ACERCA DE LA NEUROEDUCACIÓN COMO SUSTENTO EPISTEMOLÓGICO DE LAS PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA.....	158
Presentación.....	159
Sistematización del Constructo Teórico.....	166
VI. CONSIDERACIONES FINALES.....	172
REFERENCIAS.....	174
ANEXOS.....	180
A. Transcripción de las Entrevistas.....	181
B. Transcripción de los Diarios de Campo.....	200

## LISTA DE CUADROS

<b>CUADRO</b>	<b>pp</b>
1. Codificación de la Categoría Practicas pedagógicas en el área de matemáticas.....	84
2. Codificación de la Categoría Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.....	94
3. Codificación de la Categoría Neuroeducación en las practicas pedagógicas en el área de matemática.....	114
4. Codificación de las Observaciones.....	142
5. Contrastación de los Hallazgos de la Categoría Practicas pedagógicas en el área de matemáticas.....	154
6. Contrastación de los Hallazgos de la Categoría Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.....	155
7. Contrastación de los Hallazgos de la Categoría Neuroeducación en las practicas pedagógicas en el área de matemática.....	157

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA</b>	<b>pp</b>
1. Experiencia docente.....	85
2. Prácticas pedagógicas.....	88
3. Prácticas motivantes.....	91
4. Formación académica del docente.....	96
5. Proceso.....	98
6. Contexto de los estudiantes.....	10
	1
7. Desempeño de los estudiantes.....	10
	3
8. Realidades escolares.....	10
	5
9. Función de las estrategias.....	10
	9
10. Variedad de estrategias pedagógicas.....	11
	1
11. Actuación del estudiante.....	11
	7
12. Disposición al aprendizaje.....	12
	0
13. Facilitación del proceso.....	12
	3
14. Quehacer docente.....	12
	6
15. Rediseño de estrategias.....	12
	8
16. La neuroeducación como disciplina de vanguardia.....	13
	1
17. Funcionamiento cerebral.....	13
	3
18. Ciencia de la Educación.....	13
	5
19. Tipos de inteligencia.....	13
	8
20. Capacidades del ser humano.....	14
	0



21. Dinámica de la clase.....	14
	4
22. Secuencia didáctica.....	14
	6
23. Socialización del conocimiento.....	14
	8
24. Desarrollo de las clases.....	15
	0
25. Implicaciones de la neuroeducación en la matemática.....	15
	3
26. Constructo Integrado.....	16
	5
27. Practicas pedagógicas en el área de matemáticas.....	16
	7
28. Enseñanza y Aprendizaje en el Área de Matemática.....	16
	8
29. Neuroeducación en las prácticitas pedagógicas en el área de matemática.....	17
	0
...	

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

**Línea de Investigación: Educación Matemática**

**LA NEUROEDUCACIÓN COMO SUSTENTO EPISTEMOLÓGICO DE  
LAS PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS EN  
LA EDUCACIÓN PRIMARIA**

**Autora:** Carmen Yolanda Celis

**Tutor:** Dr. Carlos Gámez

**Fecha:** Junio de 2021

**RESUMEN**

El área de matemática, ofrece un sustento al desarrollo del pensamiento de los estudiantes, es así, como su valor es incalculable en la constitución de un individuo matemáticamente competente, al respecto, la presente investigación tuvo como objetivo general: concebir constructos teóricos de la neuroeducación como sustento epistemológico de las prácticas pedagógicas en el área de matemáticas en la educación primaria, para ello, se desarrolló una investigación amparada en el paradigma metodológico interpretativo, mediante el enfoque cualitativo, con énfasis en el método hermenéutico, el escenario fue la Institución Educativa Aeropuerto ubicada en la ciudad de Cúcuta, donde se seleccionaron de manera intencional a 3 Docentes del área de matemática, 1 Psicorientador de la institución, 1 coordinador de la institución, para la recolección de la información se aplicaron entrevistas y observaciones y la información que de allí emergió se analizó mediante procesos hermenéuticos en los cuales se logró que los docentes desarrollan las clases de matemática por medio de la experiencia, en este caso, es importante referir que a pesar de las concepciones negativas que los estudiantes tienen sobre esta área los docentes se esfuerzan a diario por lograr una motivación hacia la misma, en la cual se superen las dificultades que se presentan en la realidad, en este sentido, se aprecia como los docentes valoran los aportes de la neuroeducación, dinamizan los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por lo anterior, se generaron un conjunto de constructos teóricos centrados en la neuroeducación, para lograr así la consolidación de aprendizajes significativos en el área de matemática.

**Descriptores:** Neuroeducación, sustento epistemológico, prácticas pedagógicas, matemática, educación primaria

## INTRODUCCIÓN

La constitución del pensamiento humano, refiere la incidencia de estímulos que se reciben desde el contexto para lograr tener una estructura cognitiva que promueva la construcción de aprendizajes significativos, desde esta perspectiva, es importante señalar que han surgido en las últimas décadas tendencias en materia de la mente que dinamizan esa construcción de nuevos conocimientos, una de estas tendencias es la neuroeducación, la cual, surge de una conjunción entre los procesos neuronales y los procesos educativos, encaminados específicamente en la generación de aprendizajes por parte de los estudiantes, al respecto Sáez (2018) considera que:

En los últimos años, la ciencia ha demostrado lo que antes solo se sospechaba: el ejercicio proporciona bienestar físico y mental. Al parecer, cada vez que practicamos un deporte cardio vascular, al contraerse y estirarse, los músculos segregan una proteína que viaja al cerebro y allí promueve la plasticidad cerebral, generando nuevas neuronas, nuevas conexiones o sinapsis y, justamente, eso sucede en los centros de memoria.

Debido a la plasticidad del cerebro, se ha demostrado que mediante el mismo se logra la construcción de nuevos aprendizajes sobre todo en los espacios que tienen que ver directamente con el movimiento, es así, como las ciencias que demuestran acciones, pueden llegar a dinamizar la memoria, por ello, es la neuroeducación, una de las nuevas tendencias en materia de educación, dado que se emplean conexiones neuronales que sirven de base en la construcción de conocimientos para la vida, todo ello dinamizando los espacios escolares donde se produce el proceso de enseñanza y el cual debe valerse de aspectos motivantes que incidan como estímulo en el estudiante, para que se generen cambios reales en cada uno de los estudiantes.

Uno de estos escenarios, quizás de mayor complejidad por las edades que alberga es la educación primaria, en la cual, se asume una formación integral, en razón de promover acciones que permitan el desarrollo de

competencias en los niños y que apunten a una constitución integral del mismo, por ello, es pertinente reconocer que la neuroeducación, sería un fundamento valioso desde la perspectiva epistemológica, dado que lograría orientar las prácticas pedagógicas hacia resultados significativos, al respecto, Unesco (2015):

Las prácticas pedagógicas, en cualquier área de conocimiento, debe atender tres áreas esenciales inherentes al proceso educativo, al respecto, es necesario destacar que se parte del conocimiento (dimensión epistemológica), que posee el docente en relación al área de dominio, las prácticas con énfasis en los enfoques de aprendizaje (dimensión pedagógica), donde los docentes valoran la actuación del estudiante y el desarrollo de estrategias (dimensión didáctica) para lograr la correspondencia entre los procesos de enseñanza y aprendizaje (p. 12).

De esta manera, se demuestra que las prácticas pedagógicas, deben ser asumidas, desde consideraciones propias que subyacen de la dimensión epistemológica, es decir, del conocimiento que el docente posee sobre los contenidos que desarrolla, de la misma manera, la dimensión pedagógica, donde se atiende lo concerniente al dominio de los diversos tópicos disciplinares de su área de especialidad, en el caso concreto de la matemática y la dimensión didáctica, donde se logra la valoración de los procesos de enseñanza y aprendizaje, como base para alcanzar una educación de calidad.

Por ello, la incidencia de la neuroeducación en las prácticas pedagógicas, es ineludible, dado que se manifiestan situaciones que son esenciales en razón de promover la construcción de saberes para la vida por parte de los estudiantes de educación primaria, por ello, las prácticas pedagógicas en el área de matemática, son dinámicas, porque en estas se integran diversos aspectos que son fundamentales para que los niños comprendan los contenidos que allí se desarrollan y como tal, se manifieste una importancia del área, es así, como el docente de matemática, se vale de diferentes aspectos para lograr la construcción de aprendizajes significativos.

Por las razones previamente expuestas, es preciso referir que se desarrolló una investigación cuyo objeto general es: Concebir constructos teóricos de la neuroeducación como sustento epistemológico de las prácticas pedagógicas en el área de matemáticas en la educación primaria, para ello, se adelantaron una serie de capítulos dentro de los cuales destaca el capítulo uno, el cual recibe por nombre el problema, en el que se desarrolló el planteamiento del problema, los objetivos del estudio y la justificación de la investigación. Respecto al capítulo dos, denominado marco teórico, en este se atendieron los antecedentes del estudio y los diferentes fundamentos de orden teórico en la investigación y el capítulo tres, denominado marco metodológico, hizo énfasis en la definición de los diferentes aspectos metodológicos que definen la manera como se desarrollará la investigación.

Posterior a ello, se desarrolló el capítulo cuatro, en el que se asumió el análisis y la interpretación de la información, por medio del proceso de categorización y codificación, y se cierra con la contrastación de la información, seguidamente se desarrolló el capítulo cinco, en el que se establecieron constructos teóricos de la neuroeducación como sustento epistemológico de las prácticas pedagógicas en el área de matemáticas en la educación primaria y finalmente el capítulo seis, contiene las consideraciones finales.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **Planteamiento del Problema**

La formación del educador en Colombia para el ejercicio de la profesión docente en las diferentes modalidades del sistema educativo, adjudicada a las instituciones universitarias del Estado, persigue fundamentalmente la expresión de un conocer, saber y hacer pedagógico, traducido en el conocimiento, reflexión y transformación de la enseñanza, con visión y sentido de identidad nacional y pensamiento universal. Esta concepción se asume desde teorías, enfoques y principios curriculares que vienen a orientar la práctica realizada por los profesionales de la enseñanza, trascendente a la comprensión e interpretación de las relaciones e interacciones socio-culturales que satisfaga el cumplimiento de la educación como una función social útil.

De esta forma, las instituciones universitarias como formadoras del capital docente, establecen lineamientos curriculares sistematizados que norman y orientan la profesionalización, sustentadas en fundamentos filosóficos, científicos, disciplinares, humanísticos, tecnológicos y éticos, los cuales intentan proporcionar los conocimientos, capacidades y habilidades para ejercer acciones y prácticas pedagógicas sobre la base de la realidad nacional y regional. Esta visión, no debe sin embargo hacer pensar que el docente es aquel quien sólo aplica o basa su quehacer en políticas académicas institucionalizadas o en diseños curriculares preestablecidos, ya que de acuerdo con Díaz (2004): “la práctica pedagógica del docente puede comprenderse como una actividad, la cual implica una amplia diversidad de componentes y presupuestos curriculares, así como experienciales,

deliberados y espontáneos; asumidos con el propósito de orientar esencialmente procesos de enseñanza y aprendizaje (p.18).

En este sentido, la práctica pedagógica en el ámbito educativo, como una actividad representada en las acciones reales y concretas ejercidas por el docente en el aula orienta procesos de enseñanza y aprendizaje, la comunicación e interacción con el alumno, la gestión educativa-profesional-formativa y el desarrollo del currículo, lo cual a su vez involucra teorías en sustento de lo ideal y lo especulativo, según Flórez, (1994): “ambas acepciones, práctica y teoría, recurrentes en el hecho educativo, convergen en sus propósitos sin existir aún una demarcación clara entre ellas, donde la práctica pedagógica no pudiera en todo caso definirse válida e intersubjetivamente sin la teoría” (p.56) Se infiere por lo tanto, que la práctica pedagógica del docente pudiera responder tanto a teorías que sustenta dicha práctica a partir de un currículo, así como a la apropiación y dominio de conceptos y saberes, prácticos y disciplinares.

En Colombia, la práctica pedagógica en matemática se comprende desde un amplio ámbito conformado esencialmente por las diferentes experiencias formativas: profesionalización, especialización académica y disciplinar, vinculadas a su vez con elementos de carácter vivencial: expectativas, creencias, actitudes, saberes prácticos, donde González (2006) plantea “la matemática es un medio para el mejor entendimiento del individuo, su realidad y las relaciones con sus semejantes” (p.61). Los conocimientos alcanzados de dichas experiencias, teórico-prácticos y vivenciales, conceptuales, procedimentales y actitudinales, vienen a representar un cúmulo de saberes pedagógicos sistematizadas y elaboradas que se asume permitirá afrontar reflexiva y críticamente su labor, operacionalizada a través de métodos, estrategias, actividades y recursos.

Cabe considerar, que la enseñanza de la matemática es el fundamento de las mayorías de las disciplinas científicas, de allí que el éxito del estudiante en su formación académica está orientada a su vida diaria, está acondicionado

a poder entender las relaciones básicas del área, para su razonamiento lógico, para comunicarse y, por ende para la adquisición de un aprendizaje verdaderamente significativo. Dentro del contexto de la enseñanza de la misma, se puede decir que esta es una forma de aproximación a la realidad, por cuanto brinda elementos de importancia para la construcción de conocimientos y al mismo tiempo a la persona para entenderla y, más aún, transformarla de acuerdo con las necesidades e intereses del educando en correspondencia con el entorno socio cultural en el cual se desenvuelve.

De este modo, el quehacer didáctico se funda por el continuo de la construcción de estructuras mentales para crear, interpretar, comprender y explicar los acontecimientos cotidianos de cada particularidad educativa y de los problemas que surgen de ese contexto. la cual tiene lugar en el espacio del aula de clase, mediada por la práctica pedagógica que se desarrolla en interacción con los estudiantes, se percibe, según los enunciados anteriores, como una actividad compleja, influenciada por una multiplicidad de eventos de carácter contextual, actitudinal y vivencial que operan dinámicamente como un sistema en la cotidianidad de dicha práctica. Es así, como la complejidad en un contexto educativo puede configurarse, desde la visión de Morín (2011), como el “tejido de eventos, acciones e interacciones, retroacciones, determinaciones, azares que constituyen nuestro mundo fenoménico, presentándose con rasgos inquietantes de lo inextricable, la ambigüedad, la incertidumbre” (p. 32).

Por el contrario, las situaciones que demarcan la realidad de las prácticas pedagógicas en los contextos escolares, evidencian diferencias en relación con el plano ideal, al respecto, es necesario destacar que las mismas, se caracterizan en función de causas donde enfatizan las acciones monótonas, poco motivantes, lo que no atrae a los estudiantes, así lo manifiesta Marín (2018):

Las prácticas pedagógicas en el área de matemática, son poco innovadoras, es decir, se han quedado ancladas en el pasado con el empleo de estrategias y recursos poco significativas, como es el



caso del reiterado uso del tablero para enseñar matemática, somos los docentes los principales actores de este problema que está ocasionando bajo rendimiento y dominio de las matemáticas (p. 12).

Por tanto, las prácticas pedagógicas del área de matemática se reflejan poco adecuadas, como otra de las causas presentes, se asumen las estrategias y los recursos no son pertinentes, en el caso de lo estratégico se emplea de manera reiterativa la explicación del procedimiento con el empleo de problemas sencillos, poco complejos, pero a la hora de evaluar, los enunciados de estos problemas se convierten en muy difíciles, porque se le adicionan una serie de aspectos desconocidos para el estudiante, quién pone en riesgo el aprendizaje del área, así como también la motivación de los mismos hacia el desarrollo de situaciones matemáticas.

Otra de las causas son los recursos, los mismos, parecieran ser poco, puesto que se emplea como único medio el tablero, donde se vacía una cantidad de información que en algunos casos, los estudiantes copian en sus cuadernos, sin tomar en cuenta el significado de lo que está plasmando, ambas evidencias, hacen que los estudiantes escasamente rinda en el área, al respecto, Domínguez (2018) señala:

El rendimiento en el área de matemática, llama poderosamente la atención, cuando en la actualidad se habla de tantos elementos motivadores, los alumnos siguen rechazando el área, los más bajos niveles de rendimiento se ubican en esta área, lo que pone en evidencia situaciones que son poco adecuadas, porque incluso puede generarse la deserción escolar (p. 17)

Tal como lo expresa Domínguez (ob. cit) otra de las causas que se presentan en la realidad educativa, es el bajo rendimiento académico en esta área, donde se reflejan pocos estudiantes con buenas calificaciones, por el contrario, el común se encuentra determinado por alumnos con problemas de dominio de las operaciones básicas matemáticas por ejemplo, lo que pone en riesgo la estabilidad misma de los sistemas educativos, puesto que como los estudiantes no logran dominar tales situaciones, prefieren alejarse de las aulas

de clase y dejar su formación porque no encuentran situaciones motivantes, desde esta perspectiva Domínguez (2018) reconoce que:

El bajo rendimiento en el área de matemática, se define en la actitud de los estudiantes hacia el área, con poco dominio de temas básicos como las operaciones matemáticas, lo que en algunas ocasiones trae como consecuencia la deserción escolar poniendo en riesgo la construcción de aprendizajes significativos en las matemáticas (p. 19)

Tales causas, se contextualizan en la educación primaria, donde se evidencia que los docentes se muestran poco dispuestos hacia el manejo de contenidos del área de matemática, porque los mismos no despiertan el interés de los niños, se evidencia un insuficiente dominio de las adiciones, sustracciones, entre otros aspectos necesarios para la formación de competencias matemáticas, es así, como el panorama es poco adecuado, por tanto, el rechazo por los números es cada día mayor, lo que ocasiona pérdida de vigencia del pensamiento matemático en las aulas de clase de educación primaria.

Las acciones previamente descritas, son propias de las diferentes instituciones educativas, por tanto, la Institución Educativa Colegio Municipal Aeropuerto de Cúcuta, no escapa a las mismas, donde se presentan algunos nudos críticos, específicamente en educación primaria, como los docentes, prefieren desarrollar contenidos de otras áreas, como es el caso de la lengua castellana y de ciencias sociales, porque la matemática no despierta el interés en los niños, por el contrario se denota un connotado rechazo, porque en las prácticas pedagógicas no se demuestran situaciones que dinamicen el aprendizaje de la matemática.

En la actualidad cobra importancia el rol de la familia en el aula de clase, en la constitución de conocimientos significativos, sin embargo, en la institución educativa, se denota como la familia está alejada del proceso de formación, lo que ocasiona que los estudiantes no rinda de manera adecuada y así continúan dejando de lado la formación, al respecto, Nader (2016)

sostiene: “la presencia de la familia en la institución educativa, ha trascendido, ahora no acompañan el aprendizaje, sino que justifican las faltas de respeto, el bajo rendimientos, entre otros” (p. 47).

Es así como la realidad, es poco favorable, donde se generan aspectos que impactan de manera inadecuada en la formación del estudiante, escasamente se desarrolla el pensamiento lógico matemático, lo que ocasiona falta de capacidad para la resolución de problemas, así como poca disposición para asumir procedimientos matemáticos. En este sentido, las prácticas pedagógicas, se definen por dificultades, porque desde esta perspectiva, los docentes, no asumen elementos didácticos que dinamicen la construcción de aprendizajes en dicha área.

Por lo expresado, es necesario referir la necesidad de una transformación epistemológica de las prácticas pedagógicas en el área de matemática en la educación primaria donde se tome en cuenta la naturaleza virtual de la educación actual y donde las consideraciones de la neuroeducación se hacen presentes en la enseñanza, puesto que se requiere de la dinamización del cerebro para despertar la motivación de los alumnos hacia un trabajo compartido e interactivo donde se produzcan aprendizajes significativos, orientados hacia revalorización de la matemática, de acuerdo con lo anterior Guillen (2012) refiere:

La utilización de diferentes áreas cerebrales en el proceso de aprendizaje diversifica las estrategias pedagógicas aunque, a pesar de la dificultad, lo que parece claro es que el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas cambiará y deberá considerar la base empírica que aportan las investigaciones en neuroeducación (s.p).

El conocimiento de esta realidad, pretende a su vez vincularse con postulados provenientes de la neuroeducación enlazados al hecho educativo con el objeto de adoptar supuestos desde esta área científica para estimular procesos de aprendizaje. Uno de los elementos teóricos de los últimos años que contribuye a dar científicidad a la enseñanza por medio de este particular,

como componente de la práctica pedagógica, según la postura de Pizarro de Zulliger (2003): “Lo constituye los aportes de la neuroeducación a través de los estudios de la integralidad cerebral cerebro triuno, inteligencias múltiples, plasticidad cerebral, cerebro emocional” (167). Lo cual indica, que dichas propuestas están siendo utilizadas con el objeto de emprender vías que ayuden al docente y al estudiante a desarrollar nuevas formas de aprender; Por lo tanto, surge el interés por develar acontecimientos de la dinámica del día a día de la realidad de la práctica pedagógica, desde las concepciones y actitudes que traen los diferentes actores sociales que en ella participan.

En este sentido, se presentan una serie de factores, los cuales, son esenciales para comprender la neuroeducación, los mismos son propuestos por Piaget (1986) de la siguiente manera:

- 1.- La neuronas funcionan como un plástico adaptativo, donde se establece la capacidad de adaptación del cerebro a las situaciones que se hacen presentes en el entorno.
- 2.- Las neuronas espejo, asociada al desarrollo de procesos como el razonamiento y la creatividad como actividades cerebrales constantes.
- 3.- Emociones, inciden en promover una actividad cerebral dinámica, donde se manifiesten intereses propios de los estudiantes, si estas son positivas, mucho mejor.
- 4.- Aprendizaje, el cerebro evidencia situaciones que sirven de base en la construcción de nuevos saberes.

Cada uno de estos factores deben ser tomados en cuenta en la transformación de los escenarios educativos, puesto que se manifiestan intereses que sirven de base en la concreción de prácticas pedagógicas asertivas, donde el docente debe promover la motivación del estudiante, desde elementos que logren dinamizar el acto pedagógico y así desde la enseñanza se logren asumir situaciones que permitan valorar el proceso de enseñanza desde el empleo de estrategias creativas, donde se promueva la reflexión y las emociones positivas para así generar cambios reales en el contexto escolar.

Por ello, en el rediseño de estrategias pedagógicas, se debe tomar en cuenta el hecho de que se requiere de la creatividad del docente, para que

mediante la fijación de estrategias adecuadas, se logre un cambio en el aula de clase, sobre todo en el área de matemática, donde los niños requieren de elementos dinamizadores para que se alcance un mejor progreso en el desarrollo de competencias matemáticas, encaminados hacia la constitución de evidencias donde quede de manifiesto un aprendizaje significativo.

Es muy común observar, como a algunos docentes del área de matemática, les cuesta ser creativos o incorporar a sus prácticas pedagógicas nuevos elementos que pongan de manifiesto el desarrollo cerebral de sus estudiantes, es así, como la neurociencia orienta un proceso de construcción de aprendizajes desde la perspectiva significativa, superando algunas situaciones de orden tradicional, como el poco aprecio por la enseñanza de los números y de algunos otros contenidos que se hacen presentes en el área de matemática.

En este sentido, es importante entonces que en las prácticas pedagógicas en el área de matemática, se tome en cuenta la motivación, como uno de los procesos que debe estar presente, tanto en los estudiantes, como en los docentes, es decir, un trabajo conjunto donde mediante estímulo se activen situaciones que motiven al docente a desarrollar procesos de enseñanza creadores enfocados en atender las demandas de sus estudiantes, quienes de la misma manera deben mostrarse motivados para así construir aprendizajes significativos.

Otros de los elementos que se debe poner en práctica desde la neuroeducación en el área de matemática, es el descubrimiento, este factor contribuye con la generación de aprendizajes significativos, puesto que cuando el niño indaga y descubre, se siente motivado hacia el aprendizaje, es una de las funciones adecuadas al desarrollo humano, por lo que es esencial, tanto en la enseñanza como en el aprendizaje, porque el docente promueve ese descubrimiento y el estudiante responde al mismo

A pesar de que la matemática, es un área que tradicionalmente se ha desarrollado en las aulas de clase, es pertinente reconocer que con la

inserción de la neuroeducación en la misma, se logrará el desarrollo de la motricidad, dado que a las neuronas lo activa el movimiento lo cual, es muy favorable para superar incluso el sedentarismo, asimismo se desarrolla la lateralidad, puesto que se promueven acciones cerebrales que inciden en la comprensión del pensamiento simbólico, lógico y numérico.

En conexión con las reflexiones anteriores, lo cual enfoca una situación problema, los acontecimientos emergentes de las concepciones y de la dinámica del aula en la práctica pedagógica del docente en el área de matemáticas vinculada a la neuroeducación en la básica primaria: contexto de la institución educativa colegio Municipal Aeropuerto de Cúcuta, como una forma de tener clara la definición de educación básica primaria, se refiere la Ley General de Educación (1994), la cual expone en su artículo 11:

La educación formal a que se refiere la presente ley, se organizará en tres (3) niveles: a.- El preescolar que comprenderá mínimo un grado obligatorio; b.- La educación básica con una duración de nueve (9) grados que se desarrollará en dos ciclos: La educación básica primaria de cinco (5) grados y la educación básica secundaria de cuatro (4) grados, y c.- La educación media con una duración de dos (2) grados. La educación formal en sus distintos niveles, tiene por objeto desarrollar en el educando conocimientos, habilidades, aptitudes y valores mediante los cuales las personas puedan fundamentar su desarrollo en forma permanente (p. 3).

De acuerdo con lo anterior, es pertinente reconocer que la educación básica primaria es aquella que se ubica del grado primero al grado quinto, donde se persigue la consecución de aprendizajes de calidad, en este caso, la administración de las clases se realiza por medio de un docente integrador, es decir, las especialidades son propias de la educación básica secundaria, por ello, en educación básica primaria un solo docente atiende las diferentes áreas del saber, a excepción de educación física e informática las cuales poseen sus propios especialistas.

En atención específica a su implicación con respecto a la enseñanza y aprendizaje de una materia práctica. Los planteamientos neurocientíficos, se

asumen en este trabajo como elementos interpretativos con el fin de asociar, contrastar y develar ocurrencias suscitadas en la práctica pedagógica cotidiana del docente en interacción con los estudiantes. Esta perspectiva involucra una mirada detallada de las percepciones de los actores del aula de clase vinculada con aportes en surgimiento para conducir procesos de enseñanza y aprendizaje. Que conduzca a la construcción de una estructura teórica que describa eventos recurrentes suscitados de ese ámbito.

En esta orientación, los hallazgos emergentes de la realidad de la práctica pedagógica del docente de matemática en la educación básica primaria: contexto de la institución educativa colegio Municipal Aeropuerto de Cúcuta, se devela en este trabajo desde un marco de concepciones y dinámicas sobre la enseñanza y aprendizaje de matemáticas provenientes de las percepciones y acciones de los sujetos de investigación en el contexto de estudio. De acuerdo con esta representación, se concibe en este estudio las concepciones como el conjunto de supuestos que involucran perspectivas, reflexiones profundas y creencias sobre la realidad representadas en las ideas y conceptos construidos y formados en la mente de las personas. De este modo, las concepciones asumidas pueden estar representadas, por ejemplo, por estructuras conceptuales, enfoques y visiones sobre la enseñanza y aprendizaje de matemáticas como área práctica de naturaleza compleja.

Con atención en lo anterior, es pertinente sistematizar el presente estudio, desde el planteamiento de una serie de interrogantes que servirán de base en la definición del objeto de estudio:

¿Cómo concebir constructos teóricos de la neuroeducación como sustento epistemológico de las prácticas pedagógicas en el área de matemáticas en la educación primaria?

¿Cómo son prácticas pedagógicas en el área de matemática en la educación primaria?

¿Cuáles son los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática en la educación primaria?

¿Cuáles son las implicaciones de la neuroeducación en las prácticas pedagógicas del área de matemática en educación primaria?

¿En qué forma derivar un constructo teórico de los componentes emergidos acerca de la neuroeducación como sustento epistemológico de las prácticas pedagógicas en el área de matemática en la educación primaria?

## **Objetivos de la Investigación**

### **Objetivo General**

Concebir constructos teóricos de la neuroeducación como sustento epistemológico de las prácticas pedagógicas en el área de matemáticas en la educación primaria.

### **Objetivos Específicos**

Describir prácticas pedagógicas en el área de matemática en la educación primaria.

Determinar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática en la educación primaria.

Conocer las implicaciones de la neuroeducación en las prácticas pedagógicas del área de matemática en educación primaria.

Derivar un constructo teórico de los componentes emergidos acerca de la neuroeducación como sustento epistemológico de las prácticas pedagógicas en el área de matemática en la educación primaria

## **Justificación e Importancia del Estudio**

Las razones que llevan a la investigadora a considerar como objeto de estudio el tópico seleccionado, surgen primordialmente de la reflexión, interés y motivación profesional por comprender e interpretar, a través de la realidad, acontecimientos representativos que tienen lugar en la práctica pedagógica del docente de matemáticas en el contexto de la institución educativa colegio



Municipal Aeropuerto de Cúcuta, en vinculación con aportes de la neuroeducación. Estas razones implican el propósito de extraer datos de esa realidad tal y como la perciben los sujetos de la institución abordada, que pueda develar situaciones y vivencias de la práctica pedagógica del docente, en interacción con los estudiantes de educación básica primaria dentro del proceso de formación, las cuales intervienen y por ende, condicionan las prácticas pedagógicas de las matemáticas.

Como parte de la reflexión sobre el contexto de estudio, se concibe la realidad de la práctica pedagógica como una labor educativa que debe asumir y enfrentar el docente con conciencia y saber integrador, en adhesión a los retos que las nuevas sociedades del siglo XXI demandan. Por las consideraciones anteriores, se procura comprender e interpretar el contexto vivencial educativo en que se desenvuelve; donde el profesor de matemáticas enseña y el alumno aprende en una relación intersubjetiva, en el cual confluyen saberes académicos en conexión con creencias, valores, intereses y sentimientos, y los vínculos que puedan darse entre estas acciones con postulados de la neuroeducación implicados en el ámbito de las matemáticas

La experiencia de la investigadora en el área de matemáticas y los alcances de la neuroeducación implicada en la educación para comprender procesos de aprendizaje, representan elementos interpretativos y circunstancias que crean a su vez el interés por conocer en profundidad la forma actual de la enseñanza y aprendizaje de matemáticas que tiene lugar en la institución educativa colegio Municipal Aeropuerto de Cúcuta; pretendiendo de este modo, asociar la práctica que se realiza con planteamientos emergentes de la neuroeducación en la acción educativa. En la actualidad, lineamientos y parámetros curriculares, los cuales promueven directrices que motivan la capacidad y desempeño académico de los docentes pertenecientes al ministerio de educación en Colombia, elevan acciones hacia diversas formas de construcción de los aprendizajes, orientados por la práctica pedagógica de los profesores.

En correspondencia con los lineamientos planificados en la institución educativa colegio Municipal Aeropuerto de Cúcuta; la idea planteada de un currículo como proyecto formativo integrado, promovido en los diversos procesos de reforma curricular de los últimos años en Colombia, permite manejar marcos teóricos, procedimientos y actitudes, lo cual implica la integración de campos del conocimiento y experiencias que faciliten la comprensión reflexiva y crítica de la realidad educativa por parte de los profesionales de la enseñanza.

Aportes teóricos de la neuroeducación en la educación, vinculada asimismo al área de una materia práctica, se asumen en este estudio como elementos interpretativos para conocer cómo dichos planteamientos ayudan a potenciar la capacidad de aprendizaje de matemáticas; pretendiendo no enseñar a los docentes cómo educar a través de esta ciencia, pero sí armonizando e interpretando la práctica pedagógica que hace el docente con postulados neurocientíficos surgidos de esta ciencia.

Se cree así, este enfoque posibilita el acercamiento a un pensamiento estratégico que trascienda a la aplicabilidad de la neuroeducación en esta área, surgida de la interacción entre los sujetos de investigación, el objeto de estudio y la investigadora como instrumento de investigación. De este modo, la construcción de una aproximación teórica se orienta hacia la interpretación de una porción de la realidad del contexto de la práctica del profesor de matemáticas con miras a estimular un mayor grado de conciencia en cuanto a la obtención de un conocimiento más amplio de esta realidad educativa; con este propósito, nuevos paradigmas orientados hacia la significancia y beneficio del acto educativo en Colombia, se cree contribuya a crear espacios a nivel cognitivo, neurobiológico, anímico y emocional para conducir con mayor eficacia los procesos de enseñanza y aprendizaje de los escolarizados en la materia de la matemática.

Esta línea de investigación surge en armonía con las políticas que la pedagogía moderna sugiere en su práctica y bajo el norte de desarrollo social

que impulsa el ministerio de educación colombiano, con respecto al nivel básico primario. En reciprocidad con lo antes formulado, se plantea como contribución de esta iniciativa que los hallazgos emergentes permitan obtener un acercamiento hacia una mejor comprensión de las estructuras y prácticas pedagógicas, las cuales puedan ser transferibles a contextos escolares similares con relación a las demandas y exigencias del sistema escolar educativo colombiano. Sin embargo, es importante señalar que las concepciones develadas de las acciones y reflexiones de sus participantes en el contexto vienen a representar solo una porción de la realidad de los sujetos investigados pudiendo existir; otras visiones posibles de la misma realidad provenientes de nuevos estudios.

En este sentido, se justifica desde la perspectiva **teórica**, por cuanto emplea postulados conceptuales que sustentan los elementos epistemológicos que se presentan la investigación, de la misma manera, se convertirá en un material de apoyo valioso para aquellos quienes deseen desarrollar indagaciones sobre el área planteada, es decir, se convertirá en un antecedente de investigación para otros casos. Asimismo la versión final, se convertirá en un material de consulta para las comunidades científicas interesadas en el abordaje de los aspectos aquí presentes

Respecto a la justificación **práctica**, la investigación se justifica desde el hecho de concebir constructos teóricos de la neuroeducación como sustento epistemológico de las prácticas pedagógicas en el área de matemática en la educación primaria, con la finalidad de dinamizar los ambientes de clase, todo ello, se sustenta en el desarrollo de clases amparadas en las potencialidades cerebrales del estudiante y para lo cual, el maestro se vale de acciones inherentes a dicho desarrollo.

En cuanto a la justificación **epistemológica**, el estudio es relevante porque integra una de las tendencias novedosas en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, como es el caso de la neuroeducación, aspecto epistemológico producto de las últimas investigaciones que se han llevado a

cabo en la dinámica cerebral del ser humano, y como desde allí generar activadores que promuevan la trascendencia de las habilidades, en el caso específico de la matemática.

Respecto a la justificación **educativa**, el estudio se muestra interesante, porque desde el aula de clase, se logran concebir situaciones relacionadas con la construcción del aprendizaje, amparados en aspectos inherentes a la concreción de una enseñanza que atienda las motivaciones del estudiante, es de esta forma como se logra evidenciar el aporte de la neuroeducación, dado que desde la generación de aspectos pedagógicos se incentiva al niño a la consecución de saberes para la vida.

En cuanto a la justificación **metodológica**, el desarrollo del estudio permitirá el diseño y aplicación de instrumentos de recolección de la información, lo que responderá de manera directa a los objetivos del estudio, para ello, se cuenta con un proceso sistemático, amparado en los postulados del método científico que destacan la necesidad de formular protocolos de investigación que redunden en la consecución de hallazgos que permitan la construcción de los aportes teóricos. Aunado a lo anterior, la investigación se inscribirá en la línea de investigación educación matemática del núcleo didáctica y tecnología del instituto pedagógico rural “Gervasio Rubio”.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO REFERENCIAL**

#### **Evolución del Objeto de Estudio**

Entendida la neuroeducación como el objeto de estudio, es importante referir que la misma, es una de las nuevas tendencias en materia de aprendizaje que impacta directamente a la operatividad de la educación, en este sentido, es importante manifestar lo expuesto por Benedicto (2018): “El origen de la "neuroeducación y neurodidáctica" viene de las ciencias cognitivas (neurocognición y psicología cognitiva). Disciplinas enfocadas a la investigación y comprensión del proceso enseñanza -aprendizaje y toma de decisiones a nivel habilidades/competencias” (p. 11), de manera que el estudio de la neuroeducación, es de nueva data, puesto que emerge desde la psicología cognitiva.

En este sentido, Benedicto (ob. cit) refiere que. “la neuroeducación tuvo sus orígenes a principios de la década de los 90, en el siglo XX, donde en EEUU, se presentaron estudios que permitían desde la neuronas la construcción de conocimientos en el ámbito escolar” (p. 12), como se logra apreciar, la neuroeducación, es uno de los procesos evidentemente nuevos, el cual, posee unos 30 años en la palestra de la academia, con algunos vestigios propios de la neurociencia, y donde se valora la globalidad del cerebro para que el ser humano conozca diversos elementos que son fundamentales en el desarrollo del mismo.

Adiciona además Benedicto (2018) aspectos relacionados con el trabajo que se ha desarrollado en Latinoamérica, donde se refiere:

Las publicaciones realizadas entre 2005 y 2012 por autores latinoamericanos sobre neuroeducación son en su mayoría de carácter teórico explicativas, hacen hincapié en las funciones del cerebro durante el proceso del aprendizaje. Muchos libros son también una recopilación de muchas teorías o prácticas de la psicología cognitiva correlacionadas con la neurociencia de hace años (p. 12).

De manera que las producciones en el área de la neuroeducación en Latinoamérica, no ha sido muy pujante, debido un poco al desconocimiento del tema, por ello, los principales hallazgos emergen de lo realizado en los Estados Unidos, donde se ha demostrado mediante programas como “escuelas aceleradas”, el calor que posee la neuroeducación en la dinamización de los espacios escolares, es de esta manera como se reflejan situaciones que tienen que ver son impulsos que despiertan los intereses cerebrales de los estudiantes. De igual manera, Benedicto (ob. cit) considera que:

Para 2017, la neuroeducación, es una tendencia mundial que irá volviendo cada vez más compleja, completa, necesaria e inclusive, un nuevo requisito para mejores condiciones laborales y roles superiores. La razón más importante, cumplir nuestra misión como educadores: darles las mejores herramientas y guía para su desarrollo pleno, así como la capacidad de adaptación al nuevo mundo al que se van a enfrentar (p. 14).

Como se logra evidenciar, los procesos enmarcados en la neuroeducación, se encuentran cada vez más presentes en el desarrollo de la educación, se asume como un proceso vertiginoso que ofrece cambios sustanciales, porque parte de las capacidades de los estudiantes, es así, como se asume el cerebro desde una perspectiva holística, donde acciones como la creatividad, emociones y motivación inciden favorablemente en el desarrollo de los sujetos, pero más que eso, en la construcción de aprendizajes significativos, en el caso concreto de la educación matemática, la neuroeducación se muestra como un fundamento que transformaría las prácticas pedagógicas y ofrecería un sustento al desarrollo activo de las clases.

## Antecedentes del Estudio

Las investigaciones que se han llevado a cabo con referencia en las prácticas pedagógicas en el área de matemática y de las implicaciones de la neuroeducación en la matemática, son el marco de referencia para comprender el tema en la realidad, por ello, es necesario considerar una serie de estudios que pueden promover la comprensión del objeto de estudio, en este sentido, se plasman antecedentes tanto internacionales como nacionales sobre el tema en cuestión.

En cuanto al contexto *internacional*, se presenta la investigación de Salas (2018) denominada Articulación de las Matemáticas Mapuche y Escolar en el Caso de los Conocimientos Aritméticos, Esta tesis aborda la problemática de la enseñanza de la matemática escolar en estudiantes de los primeros niveles educativos que asisten a escuelas situadas en contexto mapuche (Pueblo Originario) en Chile, en el marco de la implementación de la Educación Intercultural Bilingüe (EIB). En las primeras indagaciones se constató que el problema no estaba siendo atendido por la investigación en Didáctica de Matemática, a pesar de evidencias a nivel internacional. Esto motivó a plantearse una investigación exploratoria en Chile, para analizar científicamente si es posible articular dos conocimientos matemáticos que coexisten en las aulas de estas escuelas en comunidades mapuche.

El foco central de la investigación es la articulación de las matemáticas mapuche y escolar, en el caso de los aprendizajes sobre numeración, mediante el diseño, experimentación y análisis retrospectivo de una experiencia de enseñanza con estudiantes de segundo curso de educación primaria. Se aborda mediante la aplicación de enfoques teóricos complementarios, como la Etnomatemática y la Teoría Socio-Crítica, aunque el marco teórico base es el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos (EOS), cuyos presupuestos pragmatistas, antropológicos y semióticos para el saber matemático son plenamente

compatible con el núcleo central de la Etnomatemática. Por otro lado, el EOS aporta herramientas analíticas para analizar los objetos y procesos intervinientes en las prácticas matemáticas (sistema de prácticas, configuración ontosemiótica), evidencias para analizar los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula (configuración y trayectoria didáctica), y para la reflexión meta-didáctica (dimensión normativa e idoneidad didáctica).

La implementación de dichas actividades ha mostrado la evolución de los significados personales hacia la comprensión de referencia institucionales escolares situados, y en consecuencia ha permitido potenciar las relaciones de igualdad del niño mapuche en la cultura escolar ordinaria. También se aportan conocimientos sobre las dificultades y conflictos implicados en el proceso de implementación y sobre los condicionamientos y restricciones derivados del marco normativo y de los recursos disponibles.

La investigación descrita ofrece múltiples aspectos de naturaleza conceptual, relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, lo cual, demuestra la necesidad de las mismas en el desarrollo de una cultura numérica, en este sentido, se toman estas evidencias para el desarrollo de los sustentos teóricos de la presente investigación.

En el mismo orden de ideas, se presenta el estudio de Benedicto (2018) denominado: Diseño y aplicación de un instrumento para valorar la demanda cognitiva de problemas de matemáticas resueltos por estudiantes de enseñanza obligatoria. El caso de las altas capacidades matemáticas, Esta investigación está inducida por la necesidad de diseñar buenas prácticas docentes para atender a los estudiantes con altas capacidades matemáticas (aacmm). Esta necesidad incitó a buscar un elemento que dotara al profesorado de técnicas de intervención para la atención de este alumnado. Para ello, se trató de utilizar el modelo de demanda cognitiva, considerado un instrumento relevante para la valoración de tareas. No obstante, al analizar el nivel de las tareas que se estaba utilizando en los experimentos mediante dicho modelo, se encontraron algunas dificultades para identificarla.



El objetivo general de esta investigación consiste en proporcionar una herramienta que permita al profesorado de matemáticas diseñar buenas prácticas docentes para el desarrollo de las habilidades de estudiantes con diferentes capacidades matemáticas en un aula inclusiva. En los resultados, se analizan tres experimentos llevados a cabo, en los cuales se analizan los niveles de demanda cognitiva de las tareas propuestas y de las resoluciones realizadas por alumnos con diferentes capacidades matemáticas. Los resultados muestran la evolución del nivel de demanda cognitiva de los estudiantes a lo largo de la resolución de las actividades y las diferencias observadas entre los estudiantes de los grupos ordinarios y grupos aaccmm.

La referida investigación, es un aporte tanto ontológico, como epistemológico, donde se demuestra la importancia de ambos aspectos en las prácticas pedagógicas en el área de matemática, donde se establece como fundamento la cognición, lo cual, otorga aspectos conceptuales que son de suma importancia en el desarrollo de la presente investigación.

De igual manera Vich (2016), en España denominada Matemáticas al servicio de la neuroeducación, la investigación se centra en la estimación del curso temporal de las conductancias sinápticas a las que una neurona está sometida, es decir, la cantidad de información que recibe la misma en cada instante de tiempo. Este hecho es relevante a la hora de intentar determinar la conectividad cerebral. Estas cantidades de información no se pueden extraer directamente de los experimentos, por lo que se necesitan métodos inversos para estimar conductancias a partir de grabaciones factibles (como el potencial de membrana de la neurona). Los métodos existentes en la literatura presentan algunas deficiencias importantes, como: suposiciones erróneas sobre relaciones lineales entre la corriente de entrada y el voltaje de salida y la necesidad de utilizar más de una grabación, hecho que obliga a asumir la misma conectividad funcional en experimentos diferentes. Estos aspectos convierten este tema en un reto no trivial para la neuroeducación.

En la tesis se ataca este problema con modelos minimales que describen la dinámica de una sola neurona, los cuales se estudian utilizando diferentes técnicas sobre sistemas *slow-fast*, ecuaciones diferenciales estocásticas y modelos no diferenciables. La investigadora ha determinado que las estimaciones erróneas derivadas de los efectos no lineales se extienden también en regímenes de baja actividad pero con presencia de corrientes iónicas activos, y propone nuevos métodos para mejorar las estimaciones de las conductancias sinápticas. También se proporciona una prueba de concepto de un método de estimación general para regímenes de alta actividad, cuando la neurona presenta una dinámica oscilatoria.

La referida investigación, plasma la importancia de la neuroeducación como un proceso inherente a la matemática, de allí que el aporte de la misma, se enmarca en un sustento teórico que subyace de lo anterior, por tanto, su referencia es necesaria porque a partir de la misma se manifiesta en función de las acciones que se deben ejecutar en las prácticas pedagógicas desde la aplicación de la neuroeducación.

Aunado a lo anterior, se presenta el estudio de Mesones (2016) denominada Diagnóstico del Pensamiento Crítico en la Enseñanza de la Matemática en el Contexto de la Educación Secundaria Peruana, El presente estudio tiene como escenario de aplicación en la ciudad de Lima – Perú. La motivación de esta investigación se basa en el hecho que en las últimas décadas en el país se ha apreciado un retroceso en la aplicación de políticas y estrategias educativas con relación al desarrollo del proceso cognitivo de la competencia del pensamiento crítico dentro de la enseñanza de las matemáticas, y esto está originando que un porcentaje importante de estudiantes universitarios tengan dificultades en el proceso de la toma de decisiones en aquellas asignaturas que implique el uso pertinente de esta competencia.

Ante esta realidad que ocurre en la educación peruana en las últimas décadas, esto ha motivado que el objetivo principal de la presente

investigación sea proponer una estrategia para la enseñanza de las matemáticas mediante la creación de instrumentos de medición aplicado en el aula de clase, que fomente el desarrollo progresivo de la competencia del pensamiento crítico en la educación secundaria. La justificación es debido a que la competencia del pensamiento crítico no finaliza en la vida de las personas y por ello, se debe fomentar desde la edad temprana.

Desafortunadamente, medir logros de competencias en los estudiantes de las escuelas es compleja porque tendrían que realizarse adecuaciones en la política educativa del MINEDU y disponer de un sistema de información para hacer un seguimiento más detallado de cada estudiante y así se podría establecer por su perfil a cada uno para que al finalizar sus estudios escolares sean informados qué carrera universitaria potencialmente podrían seguir, según su rendimiento escolar. De acuerdo con lo anterior, es preciso referir que la investigación aporta al presente estudio elementos epistemológicos que sustentan como las prácticas pedagógicas se convierten en un sustento para el desarrollo del pensamiento lógico, desde la clase de matemática.

**En el plano nacional**, se desarrolló el estudio de Porras (2016). denominado: Acompañamiento pedagógico como estrategia para la transformación de la enseñanza de las matemáticas con los docentes de básica primaria de la Institución Educativa Manuela Beltrán, Este trabajo de investigación se desarrolló en la Institución Educativa Manuela Beltrán ubicada en la ciudad de Medellín, con el objetivo de analizar cómo el acompañamiento pedagógico realizado a los docentes de básica primaria en el marco del Programa para la Transformación de la Calidad Educativa PTA 2.0, ha permitido la transformación de las prácticas pedagógicas en la enseñanza de las matemáticas por medio de la consolidación de la comunidad de aprendizaje con la que se realizaron diferentes sesiones de trabajo situado y acompañamiento en el aula, posibilitando espacios de reflexión, trabajo colaborativo y socialización de experiencias, además, se abordan aspectos disciplinares, metodológicos y pedagógicos. Se tomaron como referencias las

producciones y observaciones de tres docentes de los grados 1º, 3º y 5º, para hacer un acercamiento a cómo las sesiones de trabajo situado, los acompañamientos in situ y la realimentación han influido en su práctica pedagógica.

Para analizar las evidencias obtenida se utilizaron matrices de análisis las cuales facilitaron la triangulación de la información donde el principal hallazgo fue que las planeaciones de las docentes aún son tradicionales, pero en la práctica y los referentes institucionales tienen matices de la pedagogía crítica ya que proponen una comunicación horizontal con sus estudiantes y humanizan los procesos educativos generando espacios de diálogo en torno a las problemáticas sociales. Además, los docentes sujetos de estudio reconocen y valoran los espacios generados en la comunidad de aprendizaje e implementan en sus clases lo trabajado en las sesiones.

El referido antecedente ofrece evidencias fundamentales de naturaleza teórica, las cuales permitirán comprender el objeto de estudio en la realidad, por tanto, es necesario considerar su aporte para comprender desde lo documental las prácticas pedagógicas. Es de esta manera, como las diversas investigaciones, permiten tener una clara definición de diversos aspectos que se presentan en la realidad de las matemáticas, así como de la neuroeducación, para construir un fundamento conceptual en el presente estudio.

En este orden de ideas, López-Quijano (2014), realizó una investigación sobre la enseñanza de las matemáticas, como un reto para los maestros del siglo XXI. Asumió como problemática el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, en la solución de situaciones problema de su entorno. El objetivo fue evaluar la actitud socio-académica del estudiante frente al aprendizaje de las matemáticas, en alumnos de la Institución Educativa Técnica Rafael Uribe, del municipio de Toca. El estudio aplicó la metodología de aprendizaje basado en problemas y se desarrolló en cuatro etapas: La primera etapa: Los estudiantes dialogan sobre un determinado problema

matemático. La segunda etapa consistió en presentar en forma individual, un problema resuelto en clase en forma grupal. En la tercera etapa, el estudiante formula y soluciona problemas de su entorno. Por último, en la cuarta etapa el estudiante valora su aprendizaje. Concluye al destacar la construcción del conocimiento matemático, en forma grupal con efectos formativos; por ejemplo, el respeto, la tolerancia, los buenos modales, la alteridad, el buen trato, entre otros.

Esta investigación se considera como un aporte significativo, pues permite al docente de matemática, reivindicar el trabajo en grupo como una labor desde su práctica pedagógica y didáctica de notoria importancia formativa, al promover la integración grupal, el compartir experiencias sobre situaciones cotidianas analizadas desde la perspectiva matemática, como facilitar la construcción social del conocimiento y la práctica de valores.

Ahora bien desde el **Contexto Regional**, Tenemos Usategui y Boscan (2017), llevaron a cabo un estudio denominado: Neuroeducación un enfoque motivador para el proceso de aprendizaje del Cálculo, El propósito general de la investigación es el de analizar el enfoque motivador que ejerce la Neuroeducación para el proceso de aprendizaje del cálculo inicial en los estudiantes de la Universidad Francisco de Paula Santander. El sustento de la investigación estuvo basado en autores como: (Mora, 2013), (Campos, 2010), (Cotto, 2009), Blakemore y Frith (2007), (De La Cruz, 2004) entre otros.

La metodología aplicada fue un estudio de corte cualitativo, tomando como población constituida por los estudiantes del primer semestre de las diversas carreras de la Universidad Francisco de Paula Santander para el primer semestre del 2017. Las técnicas para la recolección de datos fueron la observación, la entrevista a profundidad. Entre los resultados se concluyó que es necesario identificar el grado de motivación para el aprendizaje del Cálculo en los estudiantes de la Universidad Francisco de Paula Santander, para garantizar la educación de calidad en las diferentes áreas de estudio, la comprensión de los estudiantes en el proceso de formación que permita

adquirir conocimientos necesarios para su formación profesional son indispensables para su desarrollo profesional. Y en la cual se recomienda utilizar la neurociencia como herramienta para entender cómo aprende el cerebro. Este conocimiento nos ayudará a mejorar sustancialmente la eficacia de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

La relación del referido antecedente, se enmarca en la concreción de evidencias tanto teóricas, como conceptuales, las cuales, son fundamentales para el desarrollo del presente estudio, desde allí se manifiesta la comprensión del objeto de estudio y la importancia del mismo para dinamizar el conocimiento en la presente investigación.

Por su parte Niño y Hernández (2019) llevaron a cabo una investigación denominada: Práctica pedagógica, dominio afectivo y procesos matemáticos de los docentes de matemáticas en el nivel de educación básica del sector público, estudio de las prácticas pedagógicas ha permitido contribuir al mejoramiento de los docentes en el aula de clase teniendo en cuenta los lineamientos propuestos por el ministerio de educación. Sin embargo, la realidad es otra debido a que estas mejoras se han quedado en teorías y no han promovido un cambio significativo en la manera de actuar de los mismos.

La investigación tuvo como objetivo analizar las prácticas pedagógicas y dominio afectivo sobre la enseñanza de la matemática en docentes de educación básica, y en particular indagar sobre la presencia de los procesos matemáticos propuestos por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Con los participantes, quienes fueron docentes de área de matemáticas, se implementó una entrevista semiestructurada, instrumentos propios de un método cualitativo con enfoque hermenéutico. Para el análisis, el autor aplicó la técnica de codificación y uso del software Atlas-ti a fin de crear confiabilidad y validez en el mismo. Los resultados de los instrumentos fueron comparados con los lineamientos y estándares curriculares del área de matemáticas propuestos por el Ministerio de Educación Nacional. A partir de lo anterior, se concluyó que los docentes a pesar que emplean cierta

documentación de la propuesta ministerial, necesita innovar sus prácticas pedagógicas teniendo en cuenta la propuesta curricular fundamentada en la propuesta ministerial.

La investigación referida, se asume desde los aportes que subyacen de la misma, los cuales, son de naturaleza tanto teórica, como metodológica, porque en esta se definen aspectos importantes de la educación matemática, así como también de la metodología cualitativa, dando espacio para el desarrollo de la presente investigación. Por ende, todos los trabajos anteriores, ratifican algunos resultados logrados que para efectos de esta investigación constituyen un soporte empírico en el proceso investigativo.

### **Fundamentación Teórica**

A continuación se refieren una serie de aspectos que son esenciales en la comprensión de las categorías que emanan de los objetivos del estudio, por tanto, es necesario considerar estas como premisas para lograr la definición de los mismos.

#### **Neuroeducación**

La neuroeducación, es uno de los aspectos que ha generado un impacto en los últimos años sobre el aprovechamiento del cerebro para la consolidación de aspectos relacionados con el aprendizaje, en el caso específico de las matemáticas, en este sentido Guillen (2012) destaca:

Tras el entrenamiento, se les pedía que resolvieran ese tipo de cálculos de forma exacta o aproximada en las dos lenguas. Los investigadores observaron que la resolución de problemas exactos era más rápida en la lengua que utilizaron al aprender los cálculos, aunque utilizaran más la otra lengua en la vida cotidiana. Sin embargo, en los cálculos aproximados (se les pedía a los voluntarios que hicieran estimaciones) no se apreciaban diferencias significativas. En los cálculos exactos se observaba una mayor activación en las áreas del cerebro involucradas en el lenguaje,

mientras que en los cálculos aproximados se activaba más el lóbulo parietal de los dos hemisferios.

Se promueve el entrenamiento, como una de las formas que determinan la resolución de problemas, todo ello, contribuye con el establecimiento de un sistema de representación para quién asume la matemática, como uno de los procesos que tienen que ver con el cálculo, es de esta manera como en la neuroeducación se debe contar con el lenguaje y con la activación del lóbulo parietal de los dos hemisferios cerebrales, es un proceso de comunicación que parte desde el cerebro, por tanto Omaña (2017) destaca:

1. Sistema verbal en el que los números se representan mediante palabras. Por ejemplo, cuarenta y tres. Se activa el giro angular izquierdo que interviene en los cálculos exactos.
2. Sistema visual en el que los números se representan según una asociación de números arábigos conocidos. Por ejemplo, 43. Se activa un sistema superior posterior parietal relacionado con la atención.
3. Sistema cuantitativo no verbal en el que podemos establecer los valores de los números. Por ejemplo, entendemos el significado del número cuarenta y tres generado por cuatro decenas y tres unidades. En este sistema participa la región más activa e importante en la resolución de problemas numéricos, el segmento horizontal del surco intraparietal (HIPS). Su activación aumenta más cuando se hace una estimación de un resultado aproximado que no cuando realizamos un cálculo exacto. En la aproximación, aunque se activan los dos hemisferios cerebrales, existe una cierta preferencia por el derecho (p. 46).

Para la promoción de la matemática, se requiere de un sistema verbal, así como también de un sistema visual, y de un sistema cuantitativo, donde se referencien aspectos que vayan de la mano en función de las comprensiones, de esta manera se promueve la reflexión de los sistemas matemáticos, en este sentido, Guillen (2012) sostiene: “Analicemos alguna operación concreta. En las multiplicaciones (sabemos que los niños aprenden de memoria las tablas de multiplicar) se activa el giro angular izquierdo que pertenece al sistema



verbal, es decir, son codificadas verbalmente” (s.p), de igual manera el mismo Guillen hace énfasis en que:

Al hacer comparaciones o estimaciones se activa el surco intraparietal porque no necesitamos convertir los números en palabras, es decir, son independientes del lenguaje. El hemisferio izquierdo calcula (recordemos que en la mayoría de personas, al ser diestras, el lenguaje reside en el hemisferio izquierdo) mientras que el hemisferio derecho hace estimaciones (s.p).

De allí el hecho de referir la función que asume el lóbulo parietal en la representación espacial, tal como lo afirma Omaña (2017): “hemos escuchado a matemáticos explicar la utilización de imágenes mentales en la resolución repentina de problemas”, esto se debe a una función cerebral que domina las acciones del sujeto hacia la concreción de aspectos que se logran establecer en función de las potestades matemáticas, por tanto, es necesario referir la capacidad de comprensión en este caso y como tal, se logra su apreciación en la realidad, desde la neuroeducación la solución de problemas es un fenómeno que se privilegia y con ello, el desarrollo del pensamiento lógico es evidente en esta realidad.

En la neuroeducación se deben considerar aspectos relacionados con las creencias previas acerca de la matemática y la incidencia de factores emocionales, en este sentido, es necesario referir que muchas personas en las aulas de clase se muestran como indispuestos hacia la enseñanza de la misma, ello ocurre porque demuestran emociones negativas o porque desde sus consideraciones propiamente dicha, se ha ido generando una creencia hacia la dificultad del aprendizaje, otra de la situación es que el cálculo por lo general se desarrolla de manera mecánica, por lo que es necesario referir el presente ejemplo planteado por Guillen (2012):

Ejemplo: Consideremos la resta  $8 - 3 = 5$ . Los adultos podemos asimilar esa situación a una gran variedad de casos prácticos, por ejemplo, si en un recorrido de ocho kilómetros hemos caminado tres nos faltarán otros cinco; si una temperatura inicial de ocho grados descende tres, la temperatura final será de cinco grados,...El día que se introducen los números negativos y el profesor escribe  $3 - 8$

= -5, el niño puede tener dificultades para entender el significado del cálculo. En este caso, la temperatura le puede aportar una imagen intuitiva más eficaz que la distancia (- 5 grados facilita el aprendizaje del concepto, en lugar de -5 kilómetros).

Tal como se logra referenciar en el previo ejemplo, lo mecánico prevalece y hace que el estudiante sienta incertidumbre cuando realizará un cálculo, de la misma manera, es preciso reconocer los diferentes contextos en los cuales se puede desarrollar el cálculo, por ello es necesario que se promuevan estrategias donde se logre dinamizar el cerebro desde la integralidad, para de esta manera promover la intuición y así concebir situaciones que sirvan de base en el desarrollo del pensamiento matemático. Otra de las situaciones que se reflejan en la realidad, es el papel del profesor, el cual, es fundamental en la neuroeducación, en algunas ocasiones los mismos docentes se encargan de entorpecer el aprendizaje de las matemáticas, dado que no se emplea la lúdica, ni el empleo de materiales que puedan incidir en la construcción de los conocimientos matemáticos.

Un ejemplo de lo anterior, es expresado por Guillen (2012): “La utilización de algunos juegos de mesa puede ser de gran utilidad. En concreto, se ha demostrado que el aprendizaje del ajedrez puede mejorar el cálculo mental, el razonamiento intuitivo, la memoria, la capacidad de abstracción o la concentración” (s.p), de esta manera, es necesario reconocer la disposición de los docentes del área de matemática para promover la dinamización y despertar el interés por el área, donde se demuestre desde lo cerebral las condiciones que sustentan ese aprendizaje, el cual, debe ser dinámico y comprometido con el desarrollo de una formación integral del alumno.

De igual manera, es necesario reconocer el papel de la explicación como uno de los fundamentos en la matemática, la cual, debe adecuarse a las expectativas de los estudiantes, por ello, Guillen (ob. cit) presenta el siguiente ejemplo:

En dos ecuaciones formalmente idénticas como las siguientes, en la segunda se cometen más errores porque aumenta la carga de la memoria de trabajo en las fracciones:

$$x + 6 = 9 \rightarrow x = 9 + 6$$

$$x + 6/5 = 9/4 \rightarrow x = 9/4 + 6/5$$

Un ejemplo que demuestra la importancia del análisis de los errores cometidos (s. p).

Tal como se logra apreciar, las consideraciones cerebrales en relación con la matemática, pueden determinar la construcción de aprendizajes significativos, en este caso Omaña (2017) destaca: “Hemos constatado que la localización del conocimiento matemático en el cerebro es complicada porque incluye diferentes circuitos que pueden actuar de forma parcialmente autónoma. Lo cierto es que los diferentes campos de estudio de las matemáticas requieren enfoques dependientes” (p. 54), para ilustrar este particular, el mismo Omaña (ob. cit) refiere como ejemplo que: “existe una conexión entre aritmética y geometría (pensemos en la visualización espacial de los números utilizados en las operaciones aritméticas básicas)” (p. 54), aunado a lo anterior, Guillen (2012) refiere:

La utilización de diferentes áreas cerebrales en el proceso de aprendizaje diversifica las estrategias pedagógicas aunque, a pesar de la dificultad, lo que parece claro es que el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas cambiará y deberá considerar la base empírica que aportan las investigaciones en neuroeducación (s.p)

Desde esta perspectiva, es necesario hacer referencia a lo señalado por Omaña (2017): “El conocimiento matemático (o cualquier otro) está ligado a nuestro sistema sensoriomotor, por lo que no sólo pensamos con la ayuda del lenguaje y de los símbolos sino también a través de los sentidos, es decir, las impresiones sensoriales constituyen el carácter multimodal de los conceptos” (p. 112). En este campo de acción, la enseñanza desde la óptica tradicional no favorece los hemisferios cerebrales desde la integralidad para la

construcción de los conocimientos matemáticos, sino que por el contrario, frena ese desarrollo incluso desde los primeros años de vida del sujeto.

En este sentido, Guillen (2012) sostiene: “El gran problema con el que nos encontramos los docentes es que los investigadores realizan sus experimentos con una metodología diferente a la utilizada en el entorno académico, lo que dificulta su aplicación en el aula”. Asimismo, Guillen (ob. cit) sostiene que: “en algunos casos, se tiene a disposición importantes recursos. Un caso concreto es el de la discalculia, que podemos encontrar en niños motivados e inteligentes pero que seguramente padecen alguna anomalía cerebral, normalmente en la región izquierda del lóbulo parietal” (s.p).

En consecuencia, Omaña (2017) destaca que: “El estudio de estas personas demuestra la existencia de problemas, dejando aparte los aritméticos, relacionados con la orientación espacial, el control de sus propias acciones y sobre la representación de su cuerpo” (p. 44). Asimismo refiere Omaña (ob. cit) que:

Esto nos recuerda la forma de contar con los dedos de los niños, el control de los mismos y los gestos que hacen que conlleven determinadas posiciones corporales. Si la representación de los dedos no llega a desarrollarse normalmente, se pueden originar dificultades en el desarrollo de las habilidades numéricas.

De manera que la superación de anomalías, y el logro de aprendizajes significativos en el área de matemática, se logra desde la concreción de las acciones que son inherentes al desarrollo del pensamiento y a la adopción de la neuroeducación, como un aspecto que dinamiza los mecanismos cerebrales para responder a la resolución de problemas de manera efectiva.

### **Prácticas Pedagógicas**

Las prácticas pedagógicas son un aspecto de carácter integral que busca promover el desarrollo de los sujetos, donde se refleja la formación integral de los mismos, al respecto, es necesario considerar que las mismas son orientadas por el docente, donde se promueven aspectos de orden académico

y vivencial, para generar un impacto positivo en la realidad, en este sentido, el Ministerio de Educación Nacional (MEN:2006) define a estas como: “un proceso gradual y continuo donde se integran conocimientos a través del hacer, reflexionar y la investigación, donde el docente se desempeña de forma responsable y comprometida desde donde se vivencia diversas realidades del contexto” (p. 12).

De acuerdo con lo anterior, las prácticas pedagógicas, son un proceso de carácter sistemático que orienta los procesos reflexivos con énfasis en las potencialidades de los alumnos y además de ello, para promover la concreción de una formación integral que permita comprender la calidad de la educación, de allí, la importancia de adentrarse en el área de matemática, donde se concretan aspectos inherentes a los procesos de enseñanza y aprendizaje encaminados hacia el dominio de los elementos que subyacen del área de matemática.

En este sentido, el MEN (ob. cit) señala: “en el conocimiento matemático se han distinguido dos tipos básicos: el conocimiento conceptual y el conocimiento procedimental” (p. 50); tal como se logra apreciar, las prácticas pedagógicas en el área de matemática, deben atender dos situaciones específicas, como es el caso del conocimiento tanto conceptual el que trata todo el dominio teórico y el conocimiento aplicado, donde se reflejan los procedimientos que se deben dominar para ejecutar las operaciones matemáticas, es hacia estos aspectos que los docentes del área deben demostrar las diferentes acciones didácticas para lograr un aprendizaje óptimo de lo planteado en el área, al respecto, Andrich y Miato (2014) destacan:

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 dialogo, de la evaluación y de la interacción con diversas fuentes informativas (desarrollo de la inteligencia critica) (p. 37)

En correspondencia con lo anterior, es pertinente destacar que el aprendizaje, promueve el desarrollo individual, destacando la consolidación de la zona de desarrollo próximo, donde lo que se busca es la construcción de un aprendizaje significativo, desde la autonomía del estudiantes, es allí donde el docente del área de matemática, busca la concreción de una inteligencia crítica, enmarcada hacia las manifestaciones de diversas fuentes con las cuales se encuentra el docente de matemática y es así como se deben establecer aspectos que sirvan de base en el pensamiento lógico.

Por ello, es pertinente reconocer que el pensamiento matemático, orienta la resolución de problemas y hacia estas situaciones deben converger las opciones que los maestros ponen de manifiesto en su realidad, con prácticas pedagógicas contextuales que demuestren el dominio didáctico del proceso, así como del resultado, para motivar a los estudiantes hacia las determinaciones de realidades que reconozcan la importancia de la matemática, en este sentido, el MEN (2006) sostiene que: “el conocimiento procedimental ayuda a la construcción y refinamiento del conocimiento conceptual y permite el uso eficaz , flexible y en contexto de los conceptos, proposiciones, teorías y modelos matemáticos; está asociado con el saber cómo.” (p.50).

Tal como logra establecerse los procedimientos que se manifiestan en función de las demandas de la realidad, hacen parte del uso efectivo que el docente le da a la matemática, por tanto, se debe establecer la importancia del saber cómo, desde el dominio tanto del estudiante, como de los docentes, donde se pongan de manifiesto situaciones relacionadas con una práctica pedagógica amparada en el desarrollo de una trabajo conjunto entre los docentes y los estudiantes,

Aunado a lo anterior, es pertinente establecer lo señalado por el MEN (2006) cuando se señala: “los cinco procesos generales que se contemplaron en los lineamientos curriculares Son: Formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular comparar

y ejercitar procedimientos y algoritmos.” (p.51), de acuerdo con lo anterior, se reconocen una serie de procesos sistemáticos que demuestran la importancia de la matemática en la cotidianidad, por esta razón, es fundamental e imprescindible desarrollar destrezas en la formulación y resolución de problemas, para así promover la habilidad de los estudiantes en relación con la apreciación por la realidad.

Por ello dentro de la neuroeducación aplicada a la matemática, se hace necesario referir el tema de la virtualidad, debido a las situaciones actuales que se presentan a raíz de la pandemia, al respecto, Pino y Salazar (2015):

Con el uso de herramientas virtuales de aprendizaje se quiere llamar la atención de los estudiantes a través de materiales lúdicos, creativos y novedosos, donde se emplee un lenguaje sencillo, de tal manera que facilite su aprehensión; lograr que el estudiante se apropie de dichos conocimientos matemáticos de forma natural y sin presión alguna (p. 12).

De acuerdo con lo anterior, es necesario referir que el aprendizaje de los estudiantes, sobre todo en la educación primaria debe ser mediada desde la concreción de acciones que permitan desarrollar un proceso de enseñanza enmarcado en la lúdica, la creatividad y la novedad, en el caso de la educación virtual, se asume la novedad, como uno de los elementos necesarios para promover la facilitación en los aprendizajes, lo cual, es favorable porque de esta manera se logra que los conocimientos matemáticos se construyan de forma natural, lo cual, es favorable para los estudiantes.

La educación virtual en el caso de la matemática exige un compromiso por parte del docente, quien debe dominar el manejo de la virtualidad como una de las formas de promover aprendizajes significativos en sus estudiantes, al respecto, Pino y Salazar (ob. cit) refieren que:

El profesor, para poder desarrollar su función docente en un entorno virtual de enseñanza y aprendizaje, deberá tener un buen dominio de la tecnología a nivel de usuario y podrá ser más creativo e innovador en la medida que tenga más capacidad para comprender (aunque no tenga que diseñar) todos los aspectos técnicos del EVA (p. 36).

Al revisar las situaciones previamente descritas, se definen situaciones que tienen que ver directamente con asumir lo virtual desde la enseñanza y el aprendizaje, por ello, se considera el dominio pleno de la tecnología donde se destaque la creatividad del docente y donde se ponga de manifiesto la innovación de los sujetos en relación con la comprensión de la matemática, por ello, los entornos virtuales de aprendizaje ofrecen un sustento a los docentes de matemática, dado que se manifiestan intereses relacionados con acciones inherentes a la valoración de los aprendizajes, en este sentido, Robles y Rodríguez (2013) señalan:

Un proceso de aprendizaje virtual para que funcione debe tener variables sociales y metodológicas, estas deben ser tenidas en cuenta a la hora de establecer una planeación de este tipo; la más importante de ellas: un enfoque interdisciplinario que involucre desde los especialistas en la asignatura hasta los diseñadores y administradores del sistema (p. 75).

De acuerdo a lo referido, la virtualidad asume consideraciones de orden social y metodológico, dado que se promueven situaciones donde se logra integrar la interdisciplinariedad como uno de los fundamentos del aprendizaje mediado por la virtualidad, lo cual, impacta de manera positiva en la realidad de los estudiantes para de esta manera lograr que áreas como es el caso de la matemática, se dinamicen y se alcance así mejoras en los procesos de aprendizaje de la matemática, la cual, es una de las áreas complejas de los sistemas educativos que requieren tanto de los docentes, como de los estudiantes un compromiso por promover acciones que redunde en el mantenimiento de la motivación.

Por tales motivos Pino y Salazar (2015) refieren que:

El uso de las TIC en las dinámicas escolares de enseñanza-aprendizaje, a partir de la implementación de EVA para enriquecer las estrategias pedagógicas y didácticas en el área de matemáticas, contribuye a mejorar en los estudiantes diferentes niveles de competencias relacionadas con sus procesos de autonomía en sus prácticas de aprendizaje, responsabilidad con las actividades



planteadas, liderazgo y trabajo en equipo, actitud de expectativa frente a las nuevas formas de acceder al conocimiento y desarrollar otras dinámicas de aprendizaje y de conceptualización en contextos significativos, así como el descubrimiento de las potencialidades del saber-hacer y el aprender-haciendo (p. 117).

Con relación en lo anterior, es pertinente reconocer la importancia de las tecnologías, así como de la virtualidad, dado que impactan directamente en el desarrollo de las clases de matemática desde la dinamización del sujeto, el cual, se manifiesta en función de que el docente asuma situaciones didácticas que reconozcan el valor de la matemática para formarse como líderes, donde se logre el desarrollo de competencias y así se alcancen mejores condiciones de vida en relación con el aprender haciendo, ello permitirá que el estudiante le de un valor significativo a la matemática y así se generen cambios en la realidad.

### **Procesos de Aprendizaje de las Matemáticas**

De demanda de la modelación de procesos, así como otros, los cuales, deben ser atendidos por los docentes del área en sus prácticas pedagógicas, es necesario darle al número la importancia adecuada, para de esta manera establecer la cultura de lo matemático en la vida diaria, con referencia a ello, Baldor (2005) señala: “número y forma han sido los pilares sobre los cuales se ha construido el enorme edificio de las matemáticas”, tal como se logra apreciar, el desarrollo de una práctica pedagógica integral, permitirá comprender que son las matemáticas el medio para el desarrollo de procesos de aprendizajes enfocados hacia una formación adecuada, la matemática debe trascender del número hacia el establecimiento de actitudes crítico-reflexivas, donde se demuestre el interés por el desarrollo de procesos de comprensión asociados al número, por tanto, Andrich y Miato (2014) establecen:

La comprensión y la búsqueda activa de un recorrido o de un esquema de acción implica un carácter constructivo y reconstructivo

del conocimiento, en el que las experiencias no sean tan solo registradas en la memoria a largo plazo, sino organizadas en esquemas que vayan de lo simple a lo complejo y de lo particular a lo general. Recordemos que entendemos por esquema una suma de conceptos y de asociaciones entre conceptos que define un elemento más complejo y abstracto. (p. 62)

Con relación en lo anterior, la diversidad del conocimiento, con relación a las prácticas pedagógicas en el área de matemática, deben enfatizarse hacia la concreción de una reconstrucción del conocimiento, donde se demuestre un interés por alcanzar mejores resultados en el área, lo cual, se verá reflejado en la comprensión de los diversos aspectos complejos que definen la matemática, todos ello, se demuestra en función de las realidades donde los docentes atienden a sus estudiantes con diferentes expectativas, es de esta manera, como se establecen asociaciones y esquemas propios de conceptos.

El docente en sus prácticas pedagógicas, debe prestar atención a procesos esenciales, como es el caso de la abstracción, para lo cual, Andrich y Miato (2014) “una de las habilidades fundamentales del desarrollo que, partiendo de la reflexión evaluativa, es capaz de abstraer aquellos elementos que pueden revelarse útiles en otras situaciones que presenten ciertas analogías.” (p. 65), en este sentido, es pertinente reconocer que en las prácticas pedagógicas intervienen procesos de evaluación, los cuales son atendidos por los docentes para determinar el rendimiento de los estudiantes sobre tal aspecto, es así como la experiencia y la vocación del docente de matemática cobra especial importancia en el desarrollo de situaciones enfocadas hacia las determinaciones reales del empleo del número.

Aunado a lo anterior, se presenta lo planteado por Camacho y Díaz (2013) quien destaca que las prácticas pedagógicas se encuentran “...caracterizada por la “eficiencia”, la “inmediatez”, “la superficialidad”, la “inestabilidad”, lo efímero, “el activismo” y el “tecnicismo”.(p.15); de manera que las prácticas pedagógicas, como parte de los procesos educativos, asumen una naturaleza técnica, la cual demuestra una demanda específica en

función de la formación de aprendizajes significativos, sin embargo, no es preciso que las prácticas pedagógicas sean del todo técnica, por el contrario, se requiere que sean sensibles, donde se orienten procesos de construcción de aprendizajes significativos, más que para el campo académico que los mismos sirvan para la vida, de acuerdo con esto, Camacho y Díaz (2013) refieren:

Inicialmente, sería necesario repensar las dinámicas y procesos que incorporamos a nuestras prácticas cotidianas desde la reflexión entre lo que se plantea en la ley, lo que se propone como proyectos transversales desde los diferentes estamentos educativos y las estrategias que cada institución diseña para incorporar estos lineamientos y proyectos a la gestión de su currículo (p.16).

La reflexión es uno de los procesos de mayor énfasis en las prácticas pedagógicas en el área de matemática, porque los docentes de esta área deben comprometerse con el desarrollo de la misma, es decir, emplear estrategias donde el estudiante se comprometa a reflexionar sobre los procedimientos reales, con la finalidad de promover un cambio en relación con la misma creencia que existe sobre el área, de esta manera, se logra la valoración del currículo y por ende se manifiestan intereses que son la base de acciones inherentes a la concreción de proyectos educativos que privilegien la formación en el área.

En el mismo orden de ideas, una de las situaciones que se deben promover en el desarrollo de las prácticas pedagógicas, es la curiosidad, porque es esta la base de la construcción del conocimiento, en este caso, Galetto y Romano (2014) se refieren afirmando:

La curiosidad humana lleva a unir las varias piezas del conocimiento para tratar de construir un cuadro completo. La curiosidad humana lleva a plantearse preguntas y a buscar conexiones entre las piezas del conocimiento para entender por qué ocurre una determinada cosa. (p. 11).

Con atención en lo anterior, es pertinente reconocer que la curiosidad humana, es uno de los aspectos con los cuales el docente de matemática logra

dinamizar sus prácticas pedagógicas y de esta manera se logra el planteamiento de preguntas que sirven de base en la comprensión del conocimiento, para de esta manera comprender cuando un suceso ocurre, es así como se privilegia el pensamiento lógico y por ende se desarrollan las habilidades numéricas. En consecuencia, las prácticas pedagógicas en el área, se definen en función de mecanismos que amparan el aprendizaje de los sujetos para promover el desarrollo de conocimientos significativos.

### **Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática**

Tanto la enseñanza, como el aprendizaje de la matemática, implican comprender que los mismos son procesos que se corresponden entre sí, son complejos porque el área así lo manifiesta de esta manera, es necesario que se reconozca lo expresado por Mora (2014):

El proceso de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas en las instituciones escolares, especialmente en la escuela básica -en sus tres ciclos- y en la educación secundaria, se ha convertido, durante los últimos años, en una tarea ampliamente compleja y fundamental en todos los sistemas educativos. No existe, probablemente, ninguna sociedad cuya estructura educativa carezca de planes de estudio relacionados con la educación matemática (p. 23).

Con atención en lo anterior, tanto la enseñanza, como el aprendizaje de la matemática, son aspectos que cumplen un ciclo y que responden a las demandas de la realidad, desde esta manera, es necesario que se reconozca la matemática como un área de fundamental importancia, donde se logren referenciar situaciones que son la base de promoción de aspectos asociados a la construcción de conocimientos, es aquí donde el rol activo de los docentes, demuestra la necesidad de dinamizar el área mediante el empleo de aspectos que sirvan de base en la comprensión del conocimiento científico que se encuentra implícito en el área de matemática.

Una de las maneras de dinamizar los procesos de enseñanza y aprendizaje en las instituciones educativas, es poniendo de manifiesto el

empleo de estrategias como la investigación y los trabajos escritos, los cuales, destacan la importancia de poner en contexto al alumno, de sacarlo de su zona de confort y de esta manera promover una variedad de conocimientos, donde el mismo alumno logre establecer significados acerca de lo que se encuentra aprendiendo, además de generar relaciones con el medio.

Aunado a lo anterior, Guzmán (2014) señala que: “Quienes están vinculados con la didáctica de las matemáticas consideran que las y los estudiantes deben adquirir diversas formas de conocimientos matemáticos en y para diferentes situaciones” (p. 34), de esta manera, es necesario comprender que el conocimiento matemático, se requiere en diversos espacios de la vida diaria, por lo que Guzmán (ob. cit) continua refiriendo: “Ello exige, obviamente, profundizar sobre los correspondientes métodos de aprendizaje y, muy particularmente, sobre técnicas adecuadas para el desarrollo de la enseñanza. Estos métodos y técnicas pueden ser categorizados en grandes grupos” (p. 34).

De manera que la enseñanza de la matemática, es uno de los procesos más complejos, porque en la misma se agrupan una serie de aspectos que son de sumo interés para el desarrollo integral del sujeto, de allí la necesidad de emplear métodos y técnicas didácticas, donde se privilegie la atención del alumno, para así promover cambios significativos en la realidad, no existe una única de enseñar matemática, por el contrario se interrelacionan entre diversos elementos, tal como lo afirma Beyer (2014):

La enseñanza de la matemática se realiza de diferentes maneras y con la ayuda de muchos medios, cada uno con sus respectivas funciones; uno de ellos, el más usado e inmediato, es la lengua natural. En la actualidad, la computadora y sus respectivos programas se ha convertido en el medio artificial más difundido para el tratamiento de diferentes temas matemáticos que van desde juegos y actividades para la educación matemática elemental hasta teorías y conceptos matemáticos altamente complejos, sobre todo en el campo de las aplicaciones (p. 54).

Tal como se logra apreciar, es necesario referir que la enseñanza de la matemática, puede partir desde el empleo de un problemario, hasta la inserción del juego como un medio que puede promover la motivación del alumno, otro de los elementos que dinamiza esta acción es el empleo de la tecnología, en fin una serie de aspectos que promueven una administración de saberes desde la aceptación del estudiante, y es aquí donde el docente debe valerse de diversos medios, olvidar la manera tradicional de asumir la enseñanza del área, se debe trascender hacia aspectos innovadores de la didáctica.

En este sentido, Mora (2014) señala que: “Se puede caracterizar la enseñanza como un proceso activo, el cual requiere no solamente del dominio de la disciplina, sino de los conocimientos matemáticos básicos a ser trabajados con los estudiantes y aquellos que fundamentan o explican conceptos más finos” (p. 47), de manera que en el amplio entramado que define al área, se debe considerar que la misma debe promover habilidades y destrezas no sólo numéricas, sino desde una acción integral, donde los docentes deben manifestar un dominio de lo disciplinar, pero también de lo didáctico, donde se destaque la importancia de la matemática para la vida misma.

Al respecto, es preciso hacer referencia a lo planteado por Bishop, (2008):

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. 44).

Se ha incluido en todos los currículos de formación desde la educación primaria, puesto que la persona debe dominar competencias matemáticas que le permita enfrentarse a la realidad, es una de las ciencias empleados por todas las culturas de la humanidad y uno de los aspectos que en la cotidianidad

se maneja con mayor énfasis, por tanto, es necesario que en la enseñanza de la misma se desarrollen actividades, como lo indica Mora (ob. cit): “actividades de aprendizaje acordes con las necesidades, intereses, facultades y motivaciones de los participantes. Cada unidad de enseñanza tiene que ser preparada de tal manera que tome en consideración” (p. 39).

De manera que tanto las actividades de aprendizaje, como de enseñanza, deben ser motivantes y establecer procedimientos que sirvan de base en la definición de consideraciones relacionadas con el medio, es decir, que responda a los intereses del sujeto, donde se reflejan aspectos que sirvan de base en mecanismos inherentes al desarrollo del pensamiento, de allí, la importancia de la planificación, puesto que los docentes deben considerar una serie de aspectos que dinamicen el proceso de enseñanza y que por ende se logren procesos de aprendizaje que sean la base de un conocimiento matemático adaptado a la realidad.

Con atención en lo anterior, es pertinente hacer referencia a lo señalado por Domínguez (2018):

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. 12).

En virtud de lo anterior, es pertinente comprender la correspondencia que existe entre los procesos de enseñanza, donde se logren determinar aspectos que le permitan a ambos actores educativos (alumnos y docentes) comprender que ambos pueden enseñar y que por tanto, ambos pueden aprender, el tema de que sólo el alumno ha quedado de lado con las actuales tendencias didácticas, donde se valora al sujeto desde su integralidad y potencialidades, para que en la escuela desarrolle habilidades y destrezas de la mano del docente.

En este sentido Domínguez (ob. cit) considera que: “Consideramos que los estudiantes pueden aprender de manera independiente solamente si

entran en contacto directo y activo con el objeto que desean aprender, en nuestro caso con el objeto intra y extramatemático” (p. 15), de manera que el hecho de poner en contacto al alumno con el aspecto que se desea aprender se promueve así un aprendizaje desde la independencia del alumno sin intermediarios, donde el estudiante se muestra como un sujeto activo que promueve el desarrollo de aspectos que redundan en la construcción de aprendizajes significativos.

Adicionalmente, Domínguez (2018) señala: “Consideramos, en tal sentido, que aún debemos profundizar sobre algunos aspectos fundamentales relacionados con la enseñanza de las matemáticas, lo cual influirá considerablemente en el proceso de aprendizaje” (p. 16), de manera que se requiere de la dinamización del proceso de aprendizaje desde la perspectiva de los alumnos, tal como lo considera el mismo Domínguez (ob. cit): Ambos aspectos de la educación matemática se relacionan mutuamente. Igualmente, ellos están estrechamente ligados con el concepto de evaluación escolar, puesto que percibimos la necesidad de hacer algunas reflexiones y precisiones teóricas y prácticas de la educación matemática” (p. 16), es así como se logra la superación de la educación donde el alumno actúa como un receptor de conocimientos, de acuerdo con lo anterior, Marín (2018):

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.

Con atención en lo anterior, el hecho de que los procesos de enseñanza y aprendizaje se desarrollen de manera exitosa es responsabilidad tanto de los docentes, como de los mismos alumnos, porque son estos quienes deben construir sus propios saberes, de allí, es necesario poner de manifiesto una serie de aspectos relacionados con una práctica didáctica, donde se promueva la autonomía de los estudiantes, por ello, es importante reconocer las diversas



formas de trabajar, para así promover aprendizajes significativos, donde se destaque la importancia de resultados exitosos.

Es importante de la comprensión de ambos sujetos, no se trata de dejar a los mismos hacer en el aula de clase lo que les parezca, por lo que Domínguez (2018) destaca: “La responsabilidad por su propio aprendizaje y la enseñanza libre no significa la presencia y aceptación del desorden didáctico; por el contrario, requiere mayor atención por parte de estudiantes y docentes” (p. 34), es así como el mismo Domínguez (ob. cit) plantea: “La didáctica crítica y progresista exige mayor acción en el proceso y mejor significado en el contenido, muy especialmente en el contenido matemático” (p. 35), de esta manera, se superan las dificultades que se presentan en la realidad, para así lograr el éxito que se demanda tanto en la enseñanza como en el aprendizaje.

A lo anterior, se le suma lo señalado por Beyer (2014) quien expresa: “La tarea de los docentes en consecuencia consiste, además del tratamiento didáctico de ciertos contenidos matemáticos, en asumir métodos para un aprendizaje independiente, basado en la investigación y la reflexión fuera de las aulas de clase” (p. 72), de esta manera, para que los procesos de enseñanza y aprendizaje se den de forma efectiva, se requiere de situaciones que sirvan de base en la comprensión de aspectos relacionados con otorga un significado a los procesos de enseñanza y de aprendizaje y donde se le brinde al estudiante la posibilidad de desarrollarse de manera independiente, donde desde luego cuente con la orientación del docente, pero donde además se genere un compromiso por lograr conocimientos significativos, al respecto, Domínguez (2018) señala:

El desarrollo de métodos para un aprendizaje independiente le permitirá a los estudiantes recuperar tiempo perdido o sencillamente mejorar y ampliar contenidos matemáticos que hayan sido trabajados superficialmente en clases o grados anteriores. Temas como fracciones, donde los estudiantes normalmente tienen problemas permanentes, pueden ser trabajados de manera autodidacta con la ayuda de métodos y estrategias de aprendizaje adecuadamente trabajados por los docentes durante el poco tiempo

en el cual se desarrolla el proceso de aprendizaje y enseñanza (p. 32).

Una de las tendencias en la actualidad en el área de matemática, es el aprendizaje independiente, donde se logre demostrar la ampliación de contenidos que se enfoquen hacia disipar las necesidades de los estudiantes, puesto que desde la puesta en marcha de la atención a los problemas, donde el alumno sea capaz de encontrar la solución al mismo, sin perder de vista los criterios matemáticos, donde se requiere de la exactitud y de la objetividad, pero también de la reflexión y la subjetividad, para reconocer que es necesario en el marco del número.

De esta manera, Marín (2018) destaca que: “En muchos casos los estudiantes dominan un área de las matemáticas más que otro, tal como puede ocurrir con la geometría, el álgebra, la probabilidad o la estadística” (p. 44). De igual manera plantea, Marín (ob. cit): “Las estrategias de aprendizaje independientes adquiridas en la escuela pueden contribuir considerablemente con la superación de las dificultades aún existentes después de las respectivas evaluaciones ordinarias” (p. 44), con atención en lo anterior, la diversidad de los aspectos relacionados con la enseñanza, se representan en función de demandas que atienden a mecanismos inherentes al desarrollo del pensamiento lógico, de igual manera Mora (2014) refiere:

Aprender y enseñar matemáticas significa desarrollar, casi siempre, conocimientos matemáticos, aunque ellos se hayan creado o inventado hace más de cuatro mil años. 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 (p. 48).

A pesar de que la matemática se encuentra implica en diversos espacios, es necesario sostener que la misma, se demuestra en función de las demandas que son propias del área, porque es en el sitio académico donde

se logra tal construcción de aprendizajes, en este sentido, Domínguez (2018) destaca que: “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. 84), de igual manera Domínguez (ob. cit) señala: “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” (p. 86).

El papel tanto del profesor, como del alumno en la construcción de aprendizajes significativos en el área de matemático, es necesario porque cada uno aporta elementos necesarios para que se desarrollen procesos de enseñanza y aprendizaje en la matemática, donde se logre demostrar la importancia del dominio del conocimiento matemático, es decir, se destaca la labor pedagógica del docente, como la labor del estudiante, donde se refieran aspectos que son de marcado interés en la construcción de saberes matemáticos, encaminados a promover el desarrollo del pensamiento lógico.

Aunado a lo anterior, se evidencia lo señalado por Mora (2014):

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. Las ideas fundamentales son las que constituyen el centro del aprendizaje matemático significativo. Estas ideas pueden ser construidas por los estudiantes con la ayuda de métodos y la presencia permanente de los docentes (p. 29).

Por tanto, los conceptos matemáticos se determinan en función de aprendizajes duraderos, porque en esta área se encuentra en todos los aspectos de la vida misma, en todos los contextos, de esta manera, se debe promover un pensamiento, donde se supere la visión de complejidad y se otorguen elementos que puedan incidir de manera favorable en el desarrollo de la matemática, al respecto, Marín (2018) destaca: “Podríamos afirmar que

el aprendizaje de las matemáticas solamente tiene lugar, fuera o dentro de las instituciones escolares, si los estudiantes participan realmente en el desarrollo de los conceptos y las ideas matemáticas” (p. 43).

Es así como el aprendizaje de la matemática es fundamental, ningún ser humano nace con este conocimiento, por el contrario se requiere de que las instituciones educativas en sus planeaciones incluyan estrategias que sean apropiados a la personalidad de cada uno de los alumnos, por tanto, es necesaria la cooperación y así generar conocimientos que destaquen la importancia de labores pedagógicas, donde destaque el interés por promover el mundo de las ideas matemáticas.

Se requiere para la enseñanza de la matemática, una motivación adecuada, es decir, se debe promover la inserción de técnicas que llamen la atención al estudiante, para de esta manera consolidar aspectos que sirvan de base en la dinamización de la estructura cognitiva de los alumnos, es necesario por tanto el interés de los alumnos hacia los temas matemáticos donde se logre una sensibilización hacia el manejo de conocimientos del área, los cuales promueven aspectos que convergen en la construcción de saberes para la vida.

### **Fundamentación Epistemológica**

El fundamento epistemológico en el presente estudio, se enmarca en el aprendizaje significativo de Ausubel, puesto que la columna vertebral en las matemáticas, es la resolución de problemas, por lo cual, se requiere de una didáctica, donde se promueva el interés por la enseñanza de la matemática, en este sentido, es necesario hacer referencia a lo señalado por Ausubel, Novak y Hanesian (1989) quienes exponen: “La importancia de la significatividad del aprendizaje que se logra cuando la nueva información, pone en movimiento y relación conceptos ya existentes en la mente del que aprende, es decir, conceptos inclusivos o inclusores” (p. 192), en este sentido,

la relevancia de la significatividad, permite la adopción de conocimientos que son la base de desarrollo del pensamiento lógico.

De la misma manera Ausubel (1996) destaca: “Actitud para el aprendizaje significativo, que se trata de una disposición por parte del aprendiz para relacionar una tarea de aprendizaje sustancial y no arbitraria, con los aspectos relevantes de su propia estructura cognitiva” (p. 111), la actitud de conocimiento significativo, se demuestra en función de la disposición que poseen las personas para apreciar de una manera favorable la dinamización de la estructura cognitiva, todo ello, se demuestra en función de un saber que logra consolidarse en razón de los nuevos conocimientos, de igual manera, el aprendizaje significativo es definido por Baquero (2006):

Este concepto que puede unirse al de motivación del aprendizaje, ligada durante el proceso de aprendizaje a “la comprensión posible por parte del alumno de la “significatividad” de lo que se aprende, sea en términos de cómo se eslabona una actividad concreta con la apropiación de un objeto complejo o con la secuencia de las situaciones de enseñanza en relación al objetivo. (p. 44).

Por tanto para que exista aprendizaje significativo, se debe poseer la motivación, además de ello, la comprensión, todo ello, genera significado para la persona y de esta manera se construyen nuevos conocimientos, donde se logra la apropiación de la enseñanza desde consideraciones propias de la matemática, en este sentido, Ausubel (1996):

La resolución de problemas es la forma de actividad o pensamiento dirigido en los que, tanto la representación cognoscitiva de la experiencia previa como los componentes de una situación problemática actual, son reorganizados, transformados o recombinados para lograr un objetivo diseñado; involucra la generación de estrategias que trasciende la mera aplicación de principios. Los problemas matemáticos entrañan un no saber, o bien una incompatibilidad entre dos ideas que se transforma en un obstáculo que se necesita atravesar (p. 187).

Para que se genere la resolución de problemas, es necesario poner en evidencia la inteligencia lógico matemática, porque en la misma se genera un

compromiso en la construcción de aprendizajes que sirvan para la vida, por ello, en este tipo se requiere del dominio de saberes tanto conceptuales, como procedimentales y actitudinales, todo ello, se refleja en función de acciones que privilegian el pensamiento lógico y la resolución de problemas, de allí, la fundamental importancia de la explicación como una de las actividades que desarrolla el profesor para promover conocimientos significativos.

### **Fundamentación Filosófica**

La dinámica social, se evidencia desde las interacciones del ser humano con el medio, de esta manera, se establecen representaciones que inciden a nivel cultural y así se manifiesta el interés por el desarrollo social, en este sentido, es necesario referir que dicho desarrollo se ve influenciado por las manifestaciones diarias, las cuales, en la mayoría de los casos, se definen en razón de las acciones que se realizan en la realidad. Es de esta forma, como subyace el paradigma sociocrítico en la dinámica social y académica, al respecto, es necesario considerar lo expuesto por Arnal (1992) quien señala: “El paradigma socio-crítico adopta la idea de que la teoría crítica es una ciencia social que no es puramente empírica ni sólo interpretativa, sus contribuciones se originan de los estudios comunitarios y de la investigación participante” (p. 32).

De acuerdo con lo anterior, es necesario referir que el paradigma sociocrítico, se enmarca en la dinámica social, donde las demandas trascienden la práctica, todo ello, contribuye con las manifestaciones interpretativas de la realidad, las cuales, se enmarcan en la adopción de situaciones que hacen ver al investigador como un sujeto activo dentro del proceso de construcción de conocimiento, es desde esta perspectiva donde la investigación en ciencias sociales toma una connotada relevancia, la cual atiende las demandas de la sociedad actual, todo ello, se fusiona en razón de la correspondencia que posee el contexto social y la teoría crítica que centra

su accionar en la reflexión constante de la emancipación.

Desde esta perspectiva, se manifiesta un interés muy claro por atender las demandas reales de las comunidades, al respecto, el mismo Arnal (ob. cit) refiere: “Tiene como objetivo promover las transformaciones sociales y dar respuestas a problemas específicos presentes en el seno de las comunidades, pero con la participación de sus miembros” (p. 32), en este sentido, es necesario considerar las transformaciones sociales, como base para dar respuesta a los problemas científicos, es una tendencia fundamental porque ofrece un sustento a la participación del colectivo en la realidad, así se configuran cambios progresivos y se logra un impacto fundamental de desarrollo del pensamiento en la realidad.

En el mismo orden de ideas, es pertinente referir que el paradigma sociocrítico, se atiende desde las demandas reales de la sociedad, donde constantemente se exige la emancipación, en razón de situaciones que son propias del sujeto, por esta razón, es necesario considerar como objeto de estudio la práctica pedagógica del docente en el área de matemáticas vinculada a la neuroeducación en la educación básica primaria, esta vertiente denota la necesidad de desarrollar un estudio amparado en los postulados del paradigma sociocrítico, dado que la matemática es definida como una de las áreas duras, donde se manejan aspectos muy complejos, no obstante, viene a flexibilizar tales acciones y por ende a contribuir con el desarrollo de situaciones propias del ser humano, desde su dimensión subjetiva y sensible.

Es una de las tendencias que en la actualidad representa uno de los avances científicos de mayor relevancia en el campo de la psicología, puesto que se evidencia como prioridad la construcción del conocimiento en un plano de modelación de la conducta, del respeto por sí mismo y por el otro y en del desarrollo cognitivo del ser humano. Todo ello, se asume desde el paradigma sociocrítico, por cuanto, las manifestaciones de la neuroeducación buscan la transformación de las prácticas pedagógicas en el área de matemática, para de esta manera lograr un desarrollo adecuado del área y generar un impacto

significativo en la realidad. Al respecto, es necesario referir lo señalado por Nader (2017):

Desde la infancia, los conocimientos e interpretaciones han sido mediados a través de la enseñanza-aprendizaje, la genética ,la cultura y el contexto que de alguna manera le dotan a la persona herramientas para su vida y le sirven para desarrollar procesos cerebrales automáticos e inconscientes con los que construyen los propios modelos mentales (p. 49).

Con atención en lo anterior, es pertinente reconocer que la cultura es uno de los aspectos que media el aprendizaje, lo cual, es propio del paradigma sociocrítico, de allí la correspondencia entre éste y la neuroeducación, donde se refleja el contexto en función de las demandas reales de la persona, es decir, desde allí se invita al sujeto a que realice transformaciones en su vida cotidiana para de esta manera lograr la concreción de los procesos mentales, con base en ello, se adelantan procesos de emancipación del ser, lo cual, posteriormente redundará en las definiciones de la realidad y por ende en la mejora de la calidad de vida de los sujetos.

Por lo anterior, es preciso referir que el desarrollo humano que promueve la neuroeducación desde la matemática, contribuye con los propósitos de la realidad, por tanto, es necesario referir que las acciones que subyacen desde el área de matemática, pueden convertirse en elementos que dan pie para un proceso reflexivo, el cual debe partir de la crítica social y con ello formular situaciones que permitan la transformación del conocimiento, de acuerdo con esto, Alvarado y García (2008) señalan:

El paradigma socio-crítico se fundamenta en la crítica social con un marcado carácter autorreflexivo; considera que el conocimiento se construye siempre por intereses que parten de las necesidades de los grupos; pretende la autonomía racional y liberadora del ser humano; y se consigue mediante la capacitación de los sujetos para la participación y transformación social (p. 190).

Con relación en lo anterior, es preciso reconocer que el paradigma sociocrítico, se asume desde su naturaleza por la crítica social, la cual, es muy marcada en el área de las matemáticas, para nadie es un secreto referir que



las creencias que a lo largo de la historia se han tejido en torno a la matemática, se enmarcan en función de la complejidad, del alto índice de repetencia que se presenta, de la poca comprensión que demuestran los alumnos, de la falta de correspondencia contextual de los aspectos que se desarrollan en el área, estas situaciones por nombrar algunas, hacen que se convierta en difícil acceso y de difícil comprensión.

De allí, el interés de fusionarla con la neuroeducación y es ahí donde el paradigma sociocrítico entra en juego, porque desde el mismo se conciben las transformaciones que las prácticas pedagógicas en el área de matemática se demanda, todo ello, contribuye con el desarrollo de aspectos inherentes a la concreción de la realidad humana, se trata de convertirla en una ciencia al servicio de la comprensión de las labores y desde allí se logre generar un conocimiento significativo, donde se reflejen situaciones que sirvan de base en la emancipación del conocimiento, así los saberes cobran vigencia social y desde los mismos se constituyen como un fenómeno apropiada a las demandas actuales.

Por tanto, asumir el paradigma sociocrítico permitirá: Diagnosticar las concepciones del docente en el área de matemáticas sobre procesos de enseñanza y aprendizaje en el pensamiento lógico e Interpretar la aplicabilidad de la neuroeducación en las practicas pedagógicas del área de matemática, para de esta manera contar con un marco de referencia donde se generen trasformaciones desde las aulas de clase y así, el impacto social del área sea adecuado a las consideraciones del medio, promover la reflexión en el caso del área, implica comprender que se requiere de una transformación, para que de esta manera se construyan conocimientos significativos.

En conclusión, es necesario sostener que la correspondencia del paradigma sociocrítico, con las prácticas pedagógicas del área de matemática, se reflejan en razón de un accionar social, donde se logre el compromiso de todos los actores involucrados en el proceso de enseñanza y aprendizaje, además de ello, es necesario comprender las conductas, para que de esta

manera se cuente con un saber dónde se privilegie el respeto por el otro y las consideraciones que se manifiestan en función de la emancipación del pensamiento.

### **Fundamentación Axiológica**

La investigación como un sustento epistemológico de la neuroeducación en las prácticas pedagógicas en el área de matemáticas en la educación primaria tiene sus implicaciones morales que incide en la importancia de su entorno educativo que pueda ayudar a fomentar el cuidado en la familia y los miembros de la comunidad para poder desarrollar conductas morales adecuadas apoyándose en aprendizaje de la matemática y las prácticas pedagógicas en la educación primaria de Colombia, motivado a que su desarrollo no solo se centra en la participación del docente; sino también en promover valores como tarea fundamental en las prácticas pedagógicas cotidianas, inherentes a su condición humana, forjada en la interacción personal-social.

Es decir, desde consideraciones basadas en la neuroeducación se busca un tipo de formación que conduzca al individuo al desarrollo pleno de la personalidad, ya que la educación y la educación moral están relacionados con el cerebro humano. Es por ende, que por medio de la educación y la cultura se van conformando algunas funciones e incluso las estructuras cerebrales. Por tanto, los valores deben ser relacionados con el ámbito sociocultural y escolar, pues se conforman históricamente e igualmente se ajustan a las realidades vividas.

Significa para Figueroa (2005), que los valores se deben entender estrechamente relacionados con los procesos educativos, pues es allí donde se vivencian las aptitudes cognitivas, éticas y sociales, como también la posibilidad de convertirse en capacidades críticas promotoras del cambio social. Lo que implica, que la actividad de enseñar debe comprender el

sistema de valores de una sociedad, su relevancia para la vida y la coexistencia colectiva, a través de la convivencia armónica, equilibrada con los demás y el acatamiento por los derechos ajenos, donde debe privar el diálogo y la razón.

### **Fundamentación Legal**

Los fundamentos jurídicos, se determinan en función de las demandas inherentes al sustento que se presenta en los documentos legales, afianzados en el objeto de estudio, desde esta perspectiva, es preciso considerar la pirámide de Kelsen, atendiendo a esta jerarquización normativa interna del país, se referencia en primera instancia la norma de normas, sin desconocer que Colombia no es ajena a la construcción jurídica que se ha adoptado del ámbito internacional.

Así, la Constitución Política de Colombia (1991), en el Artículo 67, consagra que la educación, hace parte de los derechos fundamentales: “La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura...”. También destaca que: “La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente”.

La norma que atiende al desarrollo del mandato constitucional en el tema de la educación, es la Ley general de educación, emanada del Congreso de la República con el número 115 el 8 de febrero de 1994. En este caso se define y desarrolla la organización y la prestación de la educación formal en sus niveles preescolar, básica (primaria y secundaria) y media, no formal e informal, dirigida a niños y jóvenes en edad escolar, a adultos, a campesinos, a grupos étnicos, a personas con limitaciones físicas, sensoriales y psíquicas,

con capacidades excepcionales, y a personas que requieran rehabilitación social.

La Ley 115 en mención, afirma que la educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes. Además, le da el carácter de servicio público y afirma que cumple una función social acorde con las necesidades e intereses de las personas, de la familia y de la sociedad.

En cuanto a las áreas obligatorias y fundamentales, la ley 115 las explicita en el artículo 23, afirmando que para el logro de los objetivos de la educación básica se establecen áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que necesariamente se tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional. Los grupos de áreas obligatorias y fundamentales que comprenderán un mínimo del 80% del plan de estudios, son los siguientes:

1. Ciencias naturales y educación ambiental.
2. Ciencias sociales, historia, geografía, constitución política y democrática.
3. Educación artística.
4. Educación ética y en valores humanos.
5. Educación física, recreación y deportes.
6. Educación religiosa.
7. Humanidades, lengua castellana e idiomas extranjeros.
8. Matemáticas.
9. Tecnología e informática.

Este aparte sobre las áreas obligatorias y fundamentales, es complementado con el artículo 79, donde define que el plan de estudios es el esquema estructurado de las áreas obligatorias y fundamentales y de áreas optativas con sus respectivas asignaturas, que forman parte del currículo de los establecimientos educativos. La ley general de educación es reglamentada

por el decreto ley 1860, emanado del máximo órgano de la educación en Colombia, el Ministerio de Educación Nacional, el 3 de agosto de 1994, que en uno de sus apartes iniciales orienta:

Las normas reglamentarias contenidas en el presente Decreto se aplican al servicio público de educación formal que presten los establecimientos educativos del Estado, los privados, los de carácter comunitario, solidario, cooperativo o sin ánimo de lucro. Su interpretación debe favorecer la calidad, continuidad y universalidad del servicio público de la educación, así como el mejor desarrollo del proceso de formación de los educandos. La interpretación de estas normas deberá además tener en cuenta que el educando es el centro del proceso educativo y que el objeto del servicio es lograr el cumplimiento de los fines de la educación, definidos en la Ley 115 de 1994. Las disposiciones del presente Decreto constituyen lineamientos generales para el Ministerio de Educación nacional y las entidades territoriales, con el objeto de orientar el ejercicio de las respectivas competencias y para los establecimientos educativos en el ejercicio de la autonomía escolar.

Las normas no permanecen intactas en el tiempo, porque la realidad cambiante y los intereses de los grupos en el poder o la dinámica social hace que constantemente modifiquen o deroguen. La ley 115 de 1994, que orienta las generalidades de la educación en Colombia, no ha sido ajena a este proceso. Una de las modificaciones relevantes fue la realizada bajo la Ley 1013 del 23 de enero de 2006. Con ella se modificó el artículo 14 de la Ley 115, dándole relevancia a la enseñanza que empoderara la Constitución Nacional, cuando afirma que: “El estudio de la comprensión y la práctica de la Constitución, será materializada con la creación de una asignatura de Urbanidad y Cívica, la cual deberá ser impartida en la Educación Preescolar, Básica y Media, de conformidad con el Artículo 41 de la Constitución Política de Colombia”.

Decreto 366 del 9 de febrero de 2009. Por medio del cual se reglamenta la organización del servicio de apoyo pedagógico para la atención de los

estudiantes con discapacidad y con capacidades o con talentos excepcionales en el marco de la educación inclusiva. En el marco de los derechos fundamentales, la población que presenta barreras para el aprendizaje y la participación por su condición de discapacidad y la que posee capacidad o talento excepcional tiene derecho a recibir una educación pertinente y sin ningún tipo de discriminación. La pertinencia radica en proporcionar los apoyos que cada individuo requiera para que sus derechos a la educación y a la participación social se desarrollen plenamente.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **Naturaleza del Estudio**

El desarrollo del conocimiento en la realidad, promueve el interés por asumir nuevas formas del mismo, en este sentido, uno de los procesos que contribuye con tales situaciones, es la investigación, la misma como proceso asociado a la construcción de conocimientos científicos, implica comprender las demandas del objeto de estudio, como es el caso de concebir constructos teóricos de la neuroeducación como sustento epistemológico de las prácticas pedagógicas en el área de matemática en la educación primaria.

En este sentido, se requiere de procesos sistemáticos que atiendan acciones encaminadas a generar conocimientos científicos, en este sentido, la investigación es definida por Tamayo y Tamayo (2003):

La investigación es un proceso que, mediante la aplicación del método científico, procura obtener información relevante y fidedigna (digna de fe y crédito), para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento. Para obtener algún resultado de manera clara y precisa es necesario aplicar algún tipo de investigación, la investigación está muy ligada a los seres humanos, esta posee una serie de pasos para lograr el objetivo planteado o para llegar a la información solicitada (p. 56).

En virtud de lo anterior, la investigación es un proceso que promueve una postura científica, en el caso específico, con énfasis en las prácticas pedagógicas en el área de matemática, de esta manera, se pretende obtener información en un trabajo de campo, donde se referencien acciones que permitan el acceso a los hallazgos para la definición de los objetivos del estudio, desde esta perspectiva el resultado que se persigue es el hecho de concebir constructos teóricos de la neuroeducación como sustento

epistemológico de las prácticas pedagógicas en el área de matemática en la educación primaria.

Por tanto, es preciso aplicar un modelo de investigación que permitió una clara administración de la misma, este paradigma, es el demostrado desde la concreción del paradigma interpretativo que conduzca a la comprensión de las evidencias presentes en las prácticas pedagógicas, en este caso, Martínez (2011) considera que: “el paradigma interpretativo sustenta como primer paso la selección y aproximación a la situación problema para delimitar la dimensión ontológica ,y luego confrontarlo con el conocimiento, la dimensión epistemológica a través de la revisión de material bibliográfico y electrónico” (p. 72), en este sentido, el paradigma interpretativo permitió a la autora entrar en contacto con la recolección de la información, la cual, debió asumirse en relación con los postulados plasmados en la realidad.

Este paradigma ofreció el desarrollo de la interpretación, desde lo considerado en el plano ontológico, con la finalidad de concretar aspectos relacionados con el plano epistemológico, por esta razón, el enfoque de investigación que se asumió en este estudio de las prácticas pedagógica, es el enfoque cualitativo, el cual, es definido por Martínez (ob. cit) de la siguiente manera: “la investigación cualitativa es fenomenológica (aceptación de los fenómenos tal como son percibidos, experimentados y vividos por el hombre), inductiva, estructuralista, subjetiva orientada al procesos de la investigación social” (p. 111), con atención en lo anterior, la investigación cualitativa, promovió el desarrollo de un proceso subjetivo para la construcción de conocimientos, con énfasis en las acciones dinámicas del objeto de estudio, específicamente de las prácticas pedagógicas.

Por ello, la investigación cualitativa, fue uno de los enfoques que privilegió la categorización, el análisis y la interpretación de elementos inherentes a las prácticas pedagógicas, con la finalidad de promover aspectos que dinamizaran el conocimiento científico de las mismas en el área de matemática, desde la perspectiva de la neuroeducación, por tanto, fue



pertinente la ubicación de aspectos relacionados con el método de análisis, el cual, fue desarrollado desde las consideraciones hermenéuticas dada la necesidad de la interpretación para el análisis de la información. Ya que por este método se trató de observar y buscarle un significado al objeto en consideración.

En este sentido, es necesario referir que se emplea el método fenomenológico, el cual permite la comprensión de las evidencias, desde las prácticas pedagógicas en el área de matemática, al respecto, Piñero y Rivera (2013) sostienen: “No es un movimiento homogéneo pues se han distintas interpretaciones, y diversidad de orientaciones” (p. 43), por ello, la fenomenología, es uno de los aspectos que promueve la interpretación de las diferentes orientaciones que se hacen presentes en el objeto de estudio,

Husserl (1970):

Es la ciencia que trata de describir las estructuras esenciales de la conciencia. Es un método que intenta entender de forma inmediata el mundo del hombre, mediante una visión intelectual basada en la intuición de a cosa misma, es decir, el conocimiento se adquiere válidamente a través de la intuición que conduce a los datos inmediatos y originarios (p. 61).

Con relación en lo anterior, es necesario referir que la fenomenología, es una de las ciencias que permite la descripción de los elementos que definen el objeto de estudio, por ello, como método pone en relación directa al hombre con la realidad, desde una visión intelectual propia del investigador, donde se logró la construcción de conocimientos en torno a la investigación que se estuvo desarrollando, todo ello con base en datos propios de la realidad, donde se parte desde el contexto y como tal se manifiesta en función de los datos inmediatos, al respecto Trejo (2012) propone las siguientes etapas presentes en el método fenomenológico:

**1.- Etapa Descriptiva:** Es “reflejo la realidad vivida por la persona, su mundo, situación en la forma más auténtica. Implica, la elección y aplicación

del procedimiento, además de la elaboración de la descripción protocolar” (p. 122).

**2.- Etapa Estructural:** Sugiere Trejo (2012) una serie de pasos que van desde la lectura global de los protocolos, para el posterior establecimiento de unidades temáticas preliminares.

**3.- Discusión de Resultados:** se parte desde el análisis de cada uno de los hallazgos recolectados en la realidad, los cuales, se confrontan con el fundamento teórico, para evidenciar así divergencias y convergencias desde la perspectiva real, con base en la lectura y la escritura.

### **Escenario e Informantes Clave**

Ubicar el espacio donde se generaron las prácticas pedagógicas en el área de matemática, implicó reconocer la riqueza del mismo y como a partir de allí se logran situaciones que pueden ser la base en la comprensión de los hallazgos, en este sentido, el escenario es definido por Chávez (2005) como: “El contexto inmediato (aula) a su vez está inserto de un contexto histórico del lugar donde funciona (escuela), del acontecimiento y el contexto del enfoque de la investigación “(p.113), de acuerdo con lo expresado, el escenario, es el lugar físico donde se presenta el objeto de estudio, como el caso concreto la Institución Educativa Colegio Municipal Aeropuerto de la ciudad de Cúcuta, donde los acontecimientos son adecuados a las situaciones relacionadas con las prácticas pedagógicas en el área de matemática, por ello, en el escenario se desarrolla la educación primaria, tal como lo plantea la Ley General de Educación (1994) en su artículo 19:

La educación básica obligatoria corresponde a la identificada en el artículo 356 de la Constitución Política como educación primaria y secundaria; comprende nueve (9) grados y se estructurará en torno a un currículo, conformado por las áreas fundamentales del conocimiento y de la actividad humana (p. 4).

En la institución educativa Aeropuerto se desarrollan las prácticas pedagógicas en la educación básica, donde se comprende como obligatoria, la cual, responde a una serie de áreas que promueven la formación integral de los estudiantes, al respecto, la institución educativa, inició con el nombre de ESCUELA JULIO RINCÓN, desarrollando labores educativas en 1.975 en el antiguo sindicato de loteros y su nombre posiblemente se debe a un líder sindical sacrificado en Cali, según historias y memorias de legendarios líderes de la región. Para ese entonces se atendían 62 estudiantes con la profesora Fanny Quintero.

La razón social fue trasladada del centro de la ciudad a la invasión del Barrio Aeropuerto. Funcionó en un comienzo en la calle 6 con avenida segunda, en 1979. Años más tarde funcionó en el salón comunal. En 1981 llega a la dirección el Licenciado José Antonio Prieto Martínez. En 1983 fue ubicada en un terreno asignado por la Junta de Acción Comunal en una Manzana señalizada actualmente como calles 9 y 10 entre avenidas 2 y 3 del Barrio Aeropuerto. Hasta 1991 solo se ofrecía Primaria. A partir del año 1.992 con las profesoras Rosmira Alvarez Navarro y Nubia Stella Suárez Martínez se inicia el grado de Preescolar.

Luego asumieron la dirección Patricia Esther Vargas (Hasta 1.993) y Nubia Amparo Bustos de la Rosa en 1994. A partir de 1.995 hasta 1.997 fue director el licenciado José Antonio Hernández Carvajal. En este proceso fue donde se gestó la creación del Colegio Municipal del Aeropuerto para ofrecer la Educación Básica Secundaria y Media Académica. Creado el Colegio asumió la rectoría y queda con funciones como director el licenciado Omar Palencia en la Escuela Julio Rincón.

Por la necesidad y demanda de alumnos la Junta de Acción Comunal compró los terrenos y con la señora Carmen Teresa Villamizar de Peña y la licenciada Aura Rincón elaboraron un proyecto que fue impulsado por Edgar Cuadros siendo concejal apoyados por la secretaría de Educación y la Alcaldía, así nace el primer colegio del barrio, jornada subsidiada y en 1991

funcionó allí el Colegio Metropolitano jornada de la tarde y 1991-1992 jornada de la noche, con planta de personal por contrato y el convenio se renovaba todos los años.

El 26 de Noviembre de 1996 mediante acuerdo 0043 del Honorable Consejo Municipal de Cúcuta, se creó el COLEGIO MUNICIPAL DE BACHILLERATO BARRIO AEROPUERTO, acto administrativo que fue sancionado por PAUSELINO CAMARGO PARADA (Q. E. P. D) Alcalde Municipal y la valiosa colaboración de FRANCELENA NAVA CORREA, Secretaria de Educación Municipal para la época. El naciente colegio por acuerdo celebrado en el Consejo Directivo se determinó que su funcionamiento sería en la planta física de la escuela Julio Rincón jornada de la tarde, quedando preescolar y básica primaria en la jornada de la mañana y simultáneo nace también el Colegio Municipal de Bachillerato Nocturno en la misma sede.

En el año 1997 en el mes de Noviembre es proclamada la primera promoción de bachilleres académicos graduándose 34 estudiantes. Ya organizada la jornada diurna, la administración departamental nombra rector del Colegio Nocturno al Doctor Carlos Julio Mora Peñaloza en 1998. En el 2001 asume la rectoría de las tres jornadas por encargo el licenciado José Antonio Hernández y en el 2003 es nombrado en propiedad y se constituye en Institucion Educativa Colegio Municipal Aeropuerto por decreto de la Secretaría De Educación del Departamento. Se fusionaron los Centros educativos: Escuela Integrada Julio Rincón, Escuela Luis Carlos Galán Sarmiento, Colegio Básico Toledo Plata, Colegio Básico Virgilio Barco y Escuela Rural Los Peracos. Se suprimió mediante el mismo decreto el Colegio Municipal Nocturno Aeropuerto.

Al iniciar el año escolar 2.010, la Secretaría de Educación Municipal segregó la sede rural Los Peracos y la fusionó al Colegio Paz y Futuro San José que funciona en el Barrio Trigal del Norte. Actualmente el Colegio

Municipal Aeropuerto cuenta con la Sede central, la sede de Virgilio Barco y la sede de Luis Carlos Galán.

En dicho escenario, fue pertinente la selección de los informantes clave que fueron quienes otorgan los datos necesarios para la definición del objeto de estudio, en este caso, Taylor y Bodgan (2003) quienes exponen, que los sujetos seleccionados intencionalmente son:

Aquellos individuos en posesión de conocimientos, status o destrezas comunicativas especiales, cuyas actitudes y formas de actuar ante el grupo representen casos extremadamente particulares o atípicos ya sea en términos positivos o negativos, de la situación objeto de estudio y que están dispuestos a cooperar con el investigador (p.163).

Con base en lo anterior, los informantes clave, son las personas que otorgan sus conocimientos a la investigación, de manera que la selección de los mismos en el presente estudio, obedeció a la actitud de agrado que demuestran las personas frente a la situación planteada, así como también la disposición que demostraron para generar la información necesaria, por tanto, la selección de los mismos fue de base intencional, para que así se lograra ubicar a las personas que realmente dominan el tema de las prácticas pedagógicas, por lo anterior, se seleccionaron a tres docentes de educación primaria, con la finalidad de que generen los hallazgos necesarios para una análisis pertinente a los objetivos del estudio.

Es necesario que los informantes clave demostraran conocimientos sobre las prácticas pedagógicas en matemática, así como también de neuroeducación, igualmente importante que posean un desempeño adecuado y que manifiesten un compromiso con la labor docente, todo ello, con la finalidad de concebir constructos teóricos como sustento epistemológico en el área de matemática en la educación primaria.

Luego de seleccionar los informantes se identificara cada uno con un código alfanumérico. Donde el literal representa la característica que identificara al entrevistado como: docente (D), como Psicorientador (DPS) y

como coordinador (DC).Y los números solo van a representar el orden asignado para el inicio del análisis de la información. Esta codificación resguarda la confidencialidad de los informantes y ello va garantizar una mayor explicación de la información obtenida. Por tanto los informantes quedaron codificados de la siguiente forma:

- 3 Docentes de educación primaria, específicamente aquellos que posean énfasis en matemáticas: definidos por los códigos D1, D2, D3.
- 1 Psicorientador de la institución, cuyo código es DPS1
- 1 coordinador de la institución, su código será DC1

### **Procedimiento para la Recolección de la Información**

Para acercarse a la realidad donde se ubicaron las prácticas pedagógicas, fue preciso reconocer la importancia de las mismas, por ello, fue necesario referir un procedimiento apegado al enfoque de investigación cualitativo, por tanto, se requiere de la entrevista tal como lo plantea Rojas (2007) “la entrevista es un encuentro en el cual el entrevistador intenta obtener información, opiniones o creencias de una o varias personas” (p. 29), por tanto, la entrevista fue uno de los medios para lograr la obtención de la información necesaria con relación a las prácticas pedagógicas en el área de matemática, así como las implicaciones de la neuroeducación en la matemática.

Por lo anterior, se requirió de la entrevista en profundidad, la misma es definida por León (2004) señala que “esta técnica de investigación involucra la interacción social entre el investigador y los informantes durante la cual se recogen datos de modo sistemático y no intrusivo” (p.113), de acuerdo con lo anterior, la entrevista en profundidad fue uno de los aspectos relacionados con la generación de testimonios globales sobre el objeto de estudio, más que preguntar, toma la forma de un dialogo entre las personas investigadas y la investigadora quien plantea el tema y los entrevistados ofrecen sus perspectivas sobre tales situaciones, es necesario considerar en este caso, la

solicitud de autorización por parte de los entrevistados para que permitan registrar en grabación de voz las entrevistas.

Aunado a lo anterior, fue preciso el empleo de la observación, puesto que las prácticas pedagógicas debieron apreciarse en el contexto educativo como tal, al respecto, Martínez (2011) destaca que: “la observación, es una técnica que permite el acercamiento del investigador al contexto” (p. 29), por tanto, la observación, fue uno de los procesos que provee a la investigación de hallazgos que promuevan la construcción de los constructos teóricos, por tanto, se requiere de la observación participante, al respecto, Rodríguez y otros (2003) exponen:

La observación participante es uno de los procedimientos de observación más utilizados en la investigación cualitativa y uno de los elementos más característicos de este tipo de investigación. Sin duda para muchos investigadores, la sola presencia de la investigación participante en su estudio confiere el status de cualitativo. (p.165).

De acuerdo con lo anterior, la observación participante fue uno de los procesos que generaron evidencias necesarias para complementar la comprensión del objeto de estudio, por ello, la investigadora se insertó en las aulas de clase para registrar en diarios de campo lo concerniente a las prácticas pedagógicas en el área de matemática, con la finalidad de establecer hallazgos que definan los objetivos de la investigación.

### **Fiabilidad de la Investigación**

La fiabilidad en los estudios cualitativos se ve comprometida, dado que este es un tema por lo general que pertenece a la investigación cuantitativa, no obstante, dentro de estas perspectivas, se presenta para los estudios cualitativos, la triangulación la cual permitirá imprimir fiabilidad a los estudios y demostrar la consistencia de los testimonios, al respecto Osorio (2010) refiere:

Es una técnica donde se usan 3 o más perspectivas o diferentes observadores, o varias fuentes de datos, los cuales pueden ser cualitativos/cuantitativos distintos. Tres al menos, es una garantía de fiabilidad o robustez y asimismo sirve para reducir las repeticiones y también suprimir la incertidumbre de un solo método. (p. 72).

La triangulación en el caso propio del presente estudio, se encontró representada en las fuentes de información, las cuales permiten establecer hallazgos desde diferentes perspectivas, ello permitirá disminuir la incertidumbre y concretar información veraz que demuestre que de la misma se logran obtener opciones fundamentales para la construcción de la aproximación teórica.

Para Martínez (2004), la fiabilidad es una condición técnica de los instrumentos en una investigación. Se definió como la consistencia de los resultados o hallazgos obtenidos, es decir, se trató de la certeza de las informaciones obtenidas, las cuales debieron aproximarse al punto de vista de cada escenario o sujeto informante. Debió existir un nivel de concordancia interpretativa entre diferentes observadores o fuentes del mismo fenómeno. La investigadora, tanto en la observación como en las entrevistas llevó a cabo la repetición o sometimiento al criterio de las fuentes de la categoría o unidades de observación con el fin de comprobar su relevancia y la interpretación real que de ella hizo en este estudio.

Según Chávez (2005), la validez “es la eficiencia con que el instrumento mide lo que se pretende medir” (p.193). La aplicación de la entrevista en profundidad requiere de criterios de validez de expertos. También se utiliza la técnica de triangulación. Al respecto Maldonado (2011) afirma “en las ciencias sociales la triangulación intenta explicar más concretamente las riquezas y complejidad del conocimiento humano, estudiándolos desde varios puntos de vista, utilizando datos tanto cualitativos como cuantitativos” (p.51). Se pudo interpretar, como, la triangulación permitió a la investigadora guardarse de ser subjetiva cuando interprete la información recabada, ya que tuvo que buscar



ayuda de otros investigadores para que la apoyen y la orienten a comprender el hecho ocurrido en el objeto de estudio.

En este estudio la triangulación fue un proceso de objetividad de la investigadora el cual se sustentó con el contacto directo de los entrevistados realizando la triangulación de las fuentes a través de esquemas que ayudaron a evaluar, igualmente se hizo la triangulación de contenido, el cual sirve para realizar la validez interna, que para Martínez (2004) es el grado o nivel en que los resultados de la investigación reflejan una imagen clara y representativa de la realidad o situación dada” (p.120). Este autor hace referencia a la revisión teórica en cuanto a las categorías y unidades temáticas del estudio.

### **Procedimiento para el Análisis de la Información**

Para el análisis de la información, fue necesario desarrollar procesos que permitieron la segmentación de la información, para lograr la concreción de las evidencias necesarias que permitieron concebir constructos teóricos de la neuroeducación como sustento epistemológico de las prácticas pedagógicas en el área de matemática en la educación primaria, por ello, fue necesario asumir la categorización que emergió de la lectura repetitiva del material, los análisis que se involucraron en la revisión exhaustiva de cada entrevista y la aplicación de los procedimientos sugeridos como uno de los procesos pertinentes al método hermenéutico, en este sentido, Martínez (2004) señala: “es la operación concreta por la que se asigna a cada unidad un indicativo (código) propio de la categoría en la que la se considera incluida” (p. 29).

Con atención en lo anterior, se asumieron aspectos que incluyeron una serie de tópicos donde se definieron premisas que permitieron la interpretación y comprensión de aspectos específicos de la realidad, por lo que fue necesario contar con la codificación, en función del análisis de cada una de las líneas de los hallazgos que condujeron a concebir constructos teóricos de la

neuroeducación como sustento epistemológico de las prácticas pedagógicas en el área de matemática en la educación primaria.

El trabajo en esta fase estuvo apoyado en la teoría fundamentada de Strauss y Corbin (2002) el cual establece dos niveles de análisis:

1. **El microanálisis:** que consistió en la revisión detallada de las informaciones obtenidas por medio: (a) De una codificación abierta, la cual exige examinar e interpretar datos de manera cuidadosa y minuciosa, con el fin de identificar las categorías, conceptos y proposiciones que parten del propio texto. (b) una codificación axial, que busca al finalizar el proceso de desarrollo de las subcategorías, se elaborara un listado de las mismas por categorías, con el fin de buscar nexos y relaciones entre ellas que permitan generar un esquema organizativo o un modelo teórico.
2. **Teorización:** Por medio de la codificación selectiva se buscó integrar de forma refinada las teorías que engloban los conceptos explicativos de mayor abstracción referidos al objeto de estudio.

Es por ello, que a la codificación abierta se le asignó códigos a las categorías emergidas. Con un código alfanumérico, donde el literal correspondió con los aspectos dentro de cada categoría de observación y el número al orden ascendente que como investigadora asignó a la categoría surgida. Es por ello, que dichas categorías surgieron básicamente de las categorías derivadas del marco teoría conceptual y las categorías emergentes que surgieron de las entrevistas. Con el propósito de alcanzar un sustento epistemológico desde la neuroeducación de las practicas pedagógicas en el área de matemática en educación primaria.

## **CAPÍTULO IV**

### **LOS HALLAZGOS**

#### **Análisis e Interpretación de la Información**

El proceso de análisis de la información, corresponde a las demandas mismas de reconocer el comportamiento del objeto de estudio en la realidad, en este sentido, se hizo pertinente seguir un proceso sistemático que le diera sentido científico al estudio, por este motivo, se plantean los objetivos de la investigación, donde se determinó como general: Concebir constructos teóricos de la neuroeducación como sustento epistemológico de las prácticas pedagógicas en el área de matemáticas en la educación primaria, esto dio paso a una serie de objetivos específicos.

Dentro de los mismos, destacaron: Describir prácticas pedagógicas en el área de matemática en la educación primaria. Determinar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática en la educación primaria. Conocer las implicaciones de la neuroeducación en las prácticas pedagógicas del área de matemática en educación primaria. Derivar un constructo teórico de los componentes emergidos acerca de la neuroeducación como sustento epistemológico de las prácticas pedagógicas en el área de matemática en la educación primaria, posterior a ello, se fusionó el fundamento teórico que dio sustento a la presente investigación.

Seguidamente se procedió con la definición del instrumento de recolección de la información, los cuales fueron aplicados desde perspectivas especiales, dada la presencia de la pandemia, en el caso de la entrevista se aplicaron entrevista por medio de las plataformas digitales, como fue el caso del uso de google meet, con relación en la observación se solicitó el permiso pertinente para que la investigadora ingresara a las clases virtuales a observar

la dinámica de las mismas, se mantuvo en estas clases como asistente, sin participación alguna en el desarrollo de la clase, estos procesos se llevaron a cabo de acuerdo con lo señalado Perafán (2004):

Producir un producto de ciertos indicios o constantes que emergen durante el proceso de análisis, entre estos indicios esta la frecuencia con que se repite una situación, concepto, incidente, uso de las mismas palabras, lo cual requiere una explicación sustentada (p. 37)

Las consideraciones previamente establecidas, se reflejan en el hecho de reconocer que el proceso de análisis, condensa la interpretación de cada una de las evidencias, dado que desde allí se logra la producción de conocimiento que reclama el objeto de estudio, por ello, fue necesaria la ejecución del proceso de codificación definido por Strauss y Corbin (2002) como aquel donde se establecen: “patrones repetidos de acontecimientos, sucesos, o acciones/interacciones que representen lo que las personas dicen o hacen, solas o en compañía, en respuesta a los problemas y situaciones en los que se encuentran” (p. 142), de acuerdo con ello, se logró generar un aporte fundamental relacionado con cada una de las expectativas planteadas en el estudio.

Para respaldar el proceso de codificación, se hizo pertinente el empleo del Atlas TI, a partir de los aportes de Álvarez y Jurgenson (2003) como: “Una de sus fortalezas consiste en la capacidad de mostrar interconexiones entre los datos y la posibilidad de relacionarlos con otras fuentes de datos y paquetes. Lo cual es indicativo de su creciente uso en investigaciones en las ciencias sociales” (p. 29), de acuerdo con lo anterior, es preciso referir que las entrevistas y las observaciones, se transcribieron en formato word, seguidamente se transportaron al programa, donde se definieron los códigos de estudio, en relación con cada una de las subcategorías, esto permitió el establecimiento de redes semánticas que fueron interpretadas a la luz de los testimonios de los informantes, tal como se presenta a continuación.

## **Análisis e Interpretación de los Hallazgos de las Entrevistas**

Dado que las entrevistas generaron un cumulo de información importante, se hizo necesario el establecimiento de la interpretación desde los hallazgos, en el caso de las entrevistas, porque fueron hallazgos muy ricos en lo que se produjo, en razón de ello, se siguió un proceso sistemático, en el que se involucraron las categorías de análisis y la interpretación de la investigadora, tal como se expone a continuación:

### **Categoría Central Prácticas Pedagógicas en el Área de Matemática**

El área de matemática, es una de las más complejas en su existencia, dado que desde tiempos remotos, se ha considerado a la misma como “complicada”, no obstante, con el pasar del tiempo, estas apreciaciones se han ido transformando y se ha logrado generar algunas situaciones que permiten su constitución desde el plano educativo, donde se valen de las prácticas pedagógicas que integran los procesos de enseñanza y aprendizaje, para generar un sujeto matemáticamente competente, en este sentido, Serres (2007) considera que:

Las prácticas pedagógicas son acciones intencionadas que realiza el profesor con base en sus conocimientos, experiencias y formación académica, referidas antes, durante y después de la clase, y se consideran un trabajo cíclico, pues incluyen la planificación, la ejecución y la evaluación del mismo (p. 31).

De acuerdo con lo considerado, se asume el interés por desarrollar prácticas pedagógicas que poseen un propósito como tal, una intencionalidad, en la cual, los docentes ponen de manifiesto su experiencia para el desarrollo de procesos de acuerdo con la dinamización de sus clases, en el caso del área de matemática, estas apreciaciones se aplican dado el trabajo cíclico que se desarrolla en la misma, es así como se determinan proceso de ejecución y evaluación, en los cuales es fundamental el desempeño de los docentes, por estas razones, se plantea la siguiente codificación:

## Cuadro 1

### Codificación de la Categoría Prácticas pedagógicas en el área de matemáticas

N°	Códigos	Subcategoría	Categoría Descriptiva	Categoría central
1	Enseñanza	Experiencia docente	Concepción de las practicas pedagógicas	Practicas pedagógicas en el área de matemáticas
2	Aprendizaje			
3	Evaluación			
4	Complejidad			
5	Teoría-práctica			
6	Ciencia numérica			
7	Interpretación			
8	Docente	Prácticas pedagógicas		
9	Reflexión			
10	Evaluación			
11	Escuela antigua			
12	Transmisión			
13	Repetitiva			
14	Experiencia significativa	Prácticas motivantes	Desarrollo de las practicas pedagógicas	
15	Dificultades			
16	Información			
17	Situaciones cotidianas			
18	Competencias			
19	Momento pedagógico			
20	Aplicabilidad			
21	Lúdica			
22	Multiculturalidad			

**Fuente:** Celis (2021)

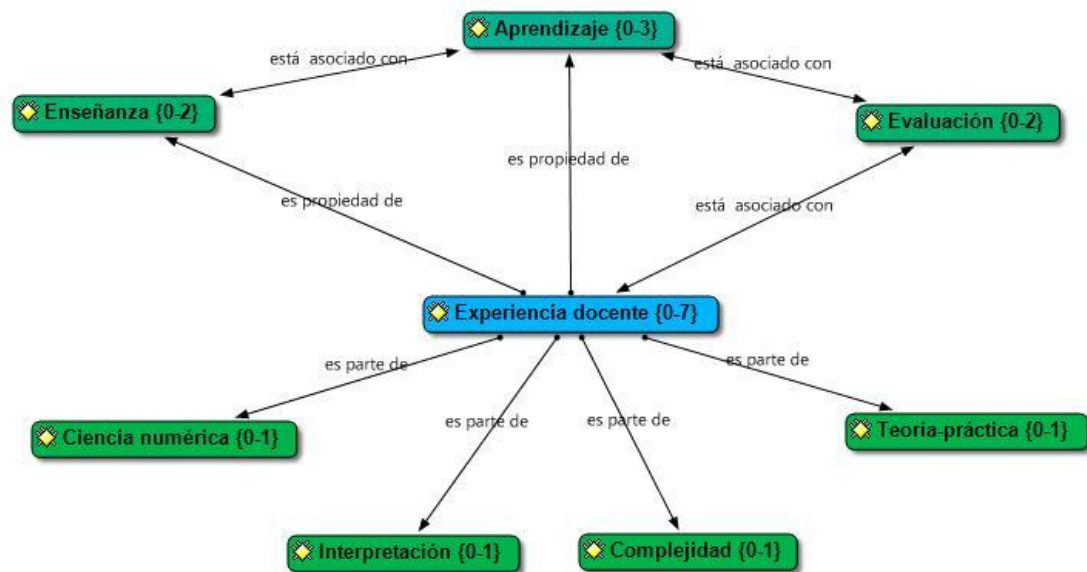
Para el desarrollo de la categoría central, se establecen una serie de categorías descriptivas que subyacen desde la descomposición de esa categoría macro, con base en ello, se procede al desarrollo de cada una de estas categorías que constituyen la definición de las prácticas pedagógicas en el área de matemáticas:

#### ***Categoría Descriptiva Concepciones de las Prácticas Pedagógicas***

Tal como se advirtió previamente, es necesario reflexionar acerca de la presencia de diferentes elementos como es el caso de las prácticas pedagógicas en el área de matemática, donde se integran los procesos de enseñanza y aprendizaje que definen la esencia de la realidad didáctica del área, en este sentido, Serres (ob. cit) sostiene que:

La práctica pedagógica es una producción de experiencias que conlleva a desarrollar nuevas técnicas encaminadas al mejoramiento de las mismas, puesto que la sociedad actual enmarcada por la globalización y la transformación requiere profesores íntegros que desarrollen la condición humana (p.31).

De acuerdo con lo referido, es necesario reconocer la incidencia que posee la experiencia en el desarrollo de las prácticas pedagógicas, lo cual conduce a generar algunos espacios que inciden en la formación del estudiante quien actúa en una realidad compleja, por ello, es preciso plantear la subcategoría **experiencia docente**, en este caso, se plantea la siguiente red semántica:



**Figura 1. Experiencia Docente**

Fuente: Celis (2021)

Las apreciaciones que emergen desde los hallazgos han permitido la consecución del gráfico previo, por ello, se generan códigos tales como: enseñanza, aprendizaje, evaluación, complejidad, teoría-práctica, ciencia numérica, interpretación, estos hallazgos han surgido de los siguientes testimonios:

**D1:** *bueno, yo podría plantear algunas concepciones que he tenido durante mi práctica, durante mi experiencia como docente y las voy a plantear desde tres aspectos: desde la enseñanza de las matemáticas, desde el aprendizaje de la matemática y desde la evaluación. una de las concepciones más comunes en cuanto a la enseñanza de las matemáticas está centrada en preparar y transmitir información a sus estudiantes y el rol de estos de recibir y almacenar esa información.*

**D2:** *el área de matemáticas por lo general se concibe como un área compleja, también se concibe como un área difícil de pronto, de desarrollar o en su aprendizaje, sin embargo esta área, también es un área muy práctica más que teórica es práctica. también se concibe como un área fuerte, como una de las áreas fuertes que hay y por lo tanto también hay estigmas con respecto a los docentes que la desarrollan en cuanto a que son de carácter fuerte, por lo general siempre la conciben como un área difícil.*

**D3:** *Las matemáticas son una ciencia muy importante que nos permite relacionarnos con los números, yo creo que las matemáticas es una de las áreas fundamentales, porque diariamente los estudiantes, las personas, todos los seres humanos tenemos que interactuar con los números, de diferentes formas, no solo con el dinero, con las medidas, es la forma de interpretar muchas situaciones de la realidad.*

De acuerdo con lo expresado previamente, es necesario reconocer que prima el valor de la experiencia de los docentes en relación con las prácticas pedagógicas, esto es importante, puesto que los docentes asumen la matemática como un reto pedagógico, en el cual se incorporan tres procesos: enseñanza, aprendizaje y evaluación, aunque esta última se ubica en el proceso de aprendizaje, los docentes consideran que es un proceso adicional en el desarrollo de las matemáticas, a pesar de la experiencia, es necesario

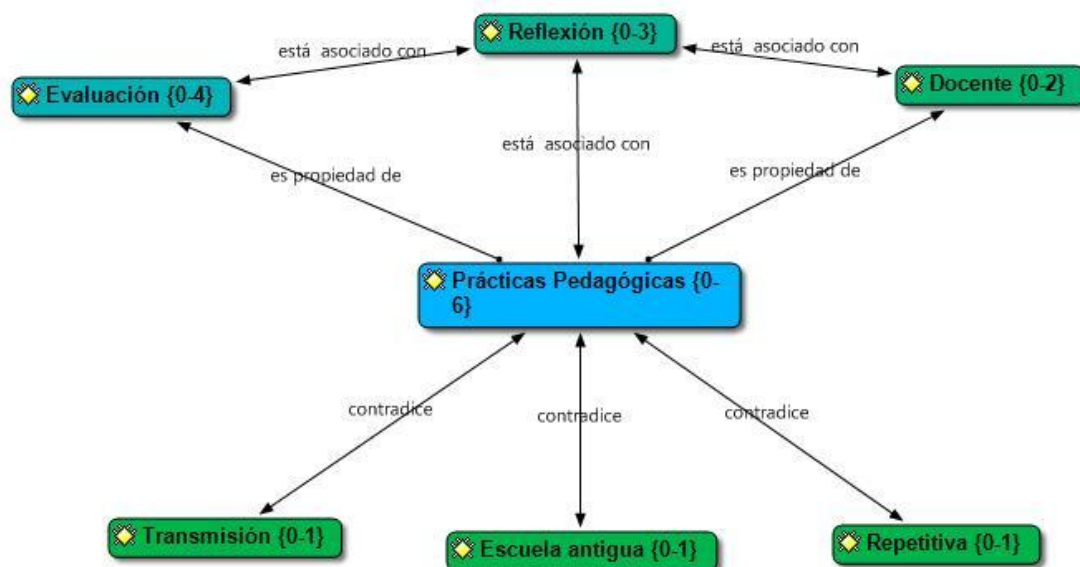


referir que algunos docentes aun desarrollan calces tradicionales, por medio del enfoque transmisionista del conocimiento, lo cual desfavorece el aprendizaje significativo.

En el mismo orden de ideas, es necesario referir la complejidad que se presenta en el desarrollo de las prácticas pedagógicas, puesto que se evidencian dificultades en su desarrollo, razón por la cual, se debe tomar en cuenta que en un área que agrupa la teoría y la práctica, n la que se configura la actuación del docente. De la misma manera, es necesario que se atienda a la matemática, desde su perspectiva científica, puesto que en la misma se considera el hecho de desarrollar clases que respondan al logro de una persona cuya formación sea significativa y permita su actuación adecuada en la realidad, sobre este particular, Gómez (2016) sostiene en razón de lo expresado que las prácticas pedagógicas:

Deben traducirse en la capacidad de lograr altos niveles de desempeño académico en los estudiantes, en el marco de los lineamientos nacionales; así mismo a través de ella, debe lograr el desarrollo de la motivación y altas expectativas, como también la capacidad de compartir espacios de clase, convivir como compañeros de estudios y como ciudadanos (p. 16).

Con relación en lo anterior, es preciso referir que las prácticas pedagógicas inciden de manera directa en el desarrollo de los estudiantes, es decir, en este se toma en cuenta la experiencia de los docentes para promover cambios fundamentales en la realidad, por medio de la motivación y de situaciones que se logran compartir en los escenarios de clase y que demarcan una formación adecuada del sujeto, en relación con ello, se presenta la subcategoría ***práctica pedagógicas***, sobre este particular, es fundamental plantear la siguiente representación gráfica:



**Figura 2. Prácticas Pedagógicas**

**Fuente:** Celis (2021)

Con relación en lo establecido en el gráfico previo, es pertinente atender al establecimiento de códigos en los cuales se presentan: docente, reflexión, evaluación, escuela antigua, transmisión, repetitiva, estos aspectos emergieron directamente del análisis sistemático de los siguientes testimonios:

**DC1:** *Sobre prácticas pedagógicas hay mucho que hablar. Podemos hablar de prácticas pedagógicas son aquellas acciones que el docente ejecuta para permitir el proceso de formación integral del estudiante. Es la forma de enseñar de comunicar, de sensibilizar de reflexionar y evaluar, por eso el docente en su clase definitivamente empieza por un elemento importante que es la motivación, explica conceptos ejemplifica y pide realización de ejercicios en el caso de las matemáticas, ya sea individuales o grupales, esto pues es lo que uno ve de manera normal, sin embargo podemos observar que las prácticas pedagógicas todavía existe en nuestro medio y mucha y utilización o práctica de la escuela antigua y todavía se dan algunos casos de aprendizaje por repetición, se deja mucho de lado la motivación, en fin, pero pues eso son temas para posterior análisis.*

**DPS1:** *Es preciso definir qué son las matemáticas...considero que a pesar de que las matemáticas es un lenguaje universal, se aprende, se enseña y se aplica en contextos sociales*

*definidos.....pues obviamente uno esperaría que estas prácticas pedagógicas fueran como amplias...sin embargo seguimos teniendo, en su forma de transmisión y sobre unos elementos tan puntuales, como le lo que tiene que ver con el procesamiento de las operaciones , somos todavía muy repetitivos o muy centrados en la operación de todo ese concepto social incluso tienen la matemáticas.*

De acuerdo con lo expresado por cada uno de los informantes, es preciso reconocer que las prácticas pedagógicas persiguen en primero termino la formación integral de las personas, en este sentido, es necesario reconocer que se requiere de proceso sensibles y reflexivos, lo cual conduzca a la evaluación, donde se establezcan situaciones relacionadas con la motivación de los estudiantes, donde se incorpore el dominio de los saberes que se reflejan en la realidad en relación con la matemática, por ello, se desarrollan en la realidad actividades tanto individuales, como en equipo.

En el mismo orden de ideas, es preciso referir que en las prácticas pedagógicas de la matemática, se debe incorporar aspectos relacionados con el dominio del lenguaje matemático, donde se determine la necesidad de las prácticas pedagógicas, demarcadas en relación con el uso de aspectos relacionados con la trasmisión de conocimientos, lo cual se generan aspectos que son adversos en el desarrollo de las prácticas pedagógicas, por ello, es necesario plantear lo referido por Camacaro (2008) quien expresa que: “La interacción en el aula de clases es la capacidad comunicativa de los actores (alumno-profesor) para compartir contenidos culturales y curriculares, cuyo fin es, por una parte, la enseñanza, y, por otra, el aprendizaje” (p. 52).

Con atención en lo declarado, es de fundamental importancia el dominio de las capacidades comunicativas que se hacen presentes en la realidad, dado que allí, donde se fomente un equilibrio entre lo cultural y lo curricu.ar, con énfasis en ello, se fomentan intereses relacionados con los que se referencian aspectos que promueven un equilibrio entre los procesos de enseñanza y

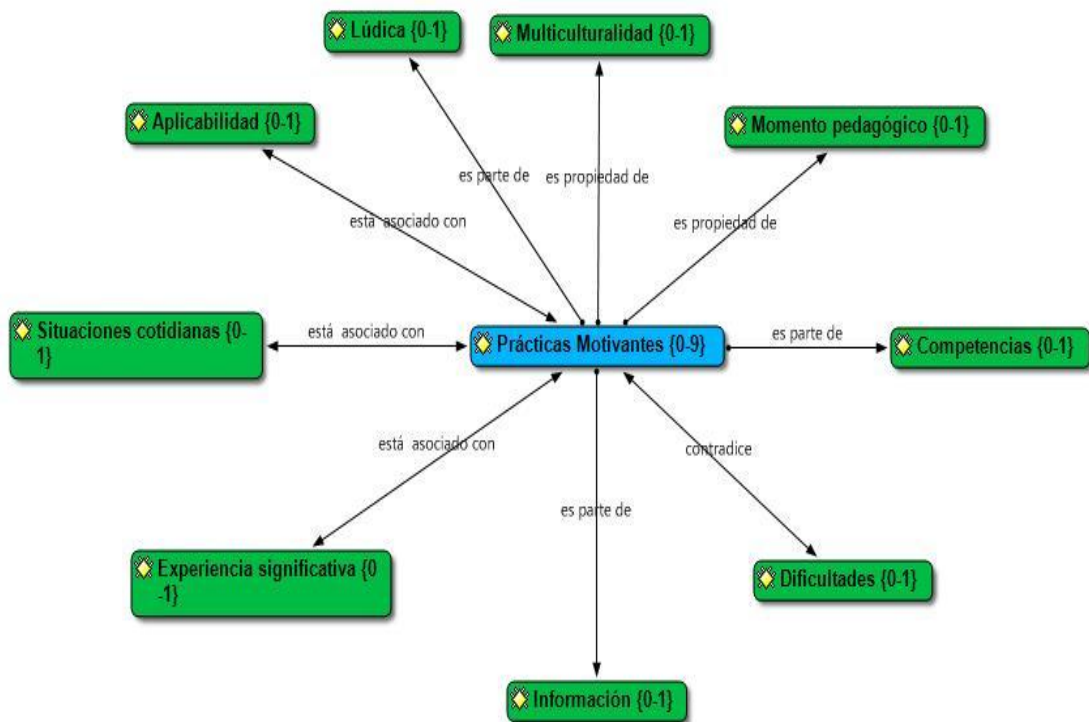
aprendizaje, en consecuencia, las concepciones de las prácticas pedagógicas se referencian en relación con la experiencia de los docentes.

### ***Subcategoría Descriptiva Desarrollo d las Prácticas Pedagógicas***

El desarrollo de las prácticas pedagógicas, responde en el área de matemática, la constitución de situaciones relacionadas con él logró de una armonía en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en relación con ello, es necesario reconocer el valor de las prácticas pedagógicas como base de la construcción de los conocimientos en el área de matemáticas, por ello, Camacaro (ob. cit)

Las situaciones de la clase el profesor, al tener un papel de autoridad frente al estudiante, y por el rol que tiene dentro de la institución, debe tratar de lograr un equilibrio en la interacción en el aula que le permita preservar la autoridad sin que esto implique intimidar al alumno (p.51).

De acuerdo con lo anterior, el profesor, es una de las figuras fundamentales para el desarrollo de los conocimientos en la institución, de acuerdo con ello, es necesario promover la interacción en el aula, como uno de los fundamentos que se desarrolla en el relación con la adopción de procesos que declaren la importancia del dominio de los conocimientos en el área de matemática, por este motivo, se plantea la subcategoría ***prácticas motivante***, en este caso, se presenta la siguiente figura:



**Figura 3. Prácticas Motivantes**

**Fuente:** Celis (2021)

Las prácticas pedagógicas ofrecen un sustento al desarrollo del conocimiento en el área de matemática, por ello, en esta se involucran códigos, tales como: experiencia significativa, dificultades, información, situaciones cotidianas, competencias, momento pedagógico, aplicabilidad, lúdica y multiculturalidad, cada uno de estos aspectos emergen desde los siguientes testimonios:

**D1:** En lo posible trato de convertir cualquier concepto o situación en una experiencia que sea motivante y que sea interesante para los estudiantes, que entiendan que no es aprender un concepto más, que realmente sea una experiencia significativa para ellos. También haciéndoles entender que en el momento que tengan dificultades o que se les presenten problemas en el proceso, ellos consideren ese error o esa dificultad como una oportunidad para mejorar el aprendizaje.

**D2:** Bueno, como ya le dije anteriormente...primero les proporciono la información sobre el tema, es decir la socializo, explico con ejemplos claros...me gusta dar muchos ejemplos del tema y sobre

*todo con situaciones...estos ejemplos van enfocados a situaciones cotidianas, a situaciones de la vida real, como es el caso en los ejercicios de operaciones, por ejemplo con situaciones problemáticas al contexto, que contengan cifras reales de la ciudad o de donde nos encontramos...en la solución de operaciones.*

**D3:** *yo siempre que voy a empezar a trabajar con los niños, introduzco las nuevas competencias siempre, como lo dije ahorita con un problema cotidiano, independientemente del tema que se vaya a trabajar, sea de pensamiento numérico, sea de geometría, siempre empiezo con una situación cotidiana, en la que con los estudiantes busco como resolverían ellos esa situación*

**DC1:** *hay diversos procesos pero realmente considero, que inicialmente para el desarrollo de estas prácticas pedagógicas en el área matemática debemos empezar por preparar el momento pedagógico, considero importante la planeación y la planificación, siempre se debe preparar ese momento pedagógico, en el estudio de cualquier ciencia, específicamente en el área de matemáticas.*

**DPS1:** *Llevando el ejercicio, es decir buscando una aplicabilidad que trascienda, pienso que en las oportunidades que he tenido de estar con los estudiantes, lo que buscamos es que por medio del juego es importantísimo... la lúdica cumple un papel importante en la transmisión de la enseñanza, esto también es importante, como te lo mencionaba antes y es el hecho de que nosotros somos multiculturales, tenemos la oportunidad de atender estudiantes que son del país vecino Venezuela y tenemos que buscar un terreno común, en el cual podamos unificar esos criterios, porque nos vamos a dar cuenta que muchas cosas a veces o las dificultades es que el llevar el ejercicio a veces difiere de cómo lo aprendo en casa...se presenta esa dificultad*

Con relación en lo anterior, es pertinente referir que se requiere de aspectos relacionados con el desarrollo de la información en el logro de informaciones que se fundamentan en relación con la comprensión de acciones que se dan en la vida diaria y que impactan en la realidad, es decir, en la vida cotidiana, por ello, se requiere del dominio de operaciones básicas, de diferentes elementos que surgen directamente de la realidad y con la cual, se evidencia el logro de conocimientos que son aplicados en la realidad, además de ello, es necesario reconocer el amplio valor que posee la

enseñanza en este aspecto, porque de acuerdo con las acciones que el docente lleve a cabo en los escenarios educativos, se genera una transformación constante en la realidad.

En el mismo orden de ideas, se requiere del desarrollo de ejercicios, donde se aplican situaciones que poseen una trascendencia adecuada, en las que se fundamentan aspectos que dan oportunidades, donde se incorporen elementos tales como la lúdica, incluso la multiculturalidad, en este caso, es necesario apreciar que la misma se establece debido a la naturaleza de la ciudad de Cúcuta la cual es fronteriza, donde se asume la multiculturalidad, donde se valora la presencia niños venezolanos, por ello, Bishop (1999) establece que:

La enculturación es un tipo determinado de relación dinámica entre el alumno constructor, fuente de ideas y con capacidad de adaptación y un entorno social que presiona, alienta, limita o libera, donde el enseñante (docente) desempeña un papel importante papel, así como los compañeros (p. 161).

Con atención en lo anterior, se requiere de aspectos dentro de la enseñanza de la matemática, donde se formulen evidencias que sirvan de base en la concreción de la capacidad de adaptación, dado que se evidencia como la presencia de niños de diferentes latitudes geográficas dinamizan las prácticas pedagógicas de los docentes en relación con el área de la matemática, por ello, es fundamental que se generen los procesos de concreción de un desempeño adecuado.

### **Categoría Descriptiva Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas**

La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, ofrecen respuesta a evidencias que son esenciales en relación con el logro de acciones que parten desde la enseñanza, y que produzcan aprendizajes significativos, en relación con ello, se refleja el interés porque de esta manera se reconoce el valor en la actuación, tanto del docente, como del estudiante, con relación en ello, García (2008) sostiene que:

Cualquier estrategia a utilizar en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas estará sustentada en alguna percepción sobre la naturaleza de las matemáticas. Esta percepción influirá en el tipo de actividades y ambiente de aprendizaje que el profesor proponga a sus estudiantes para inducir en ellos el aprendizaje de los conceptos matemáticos. (p.76).

Con relación en lo expresado, el proceso de enseñanza y aprendizaje se dinamiza, en función de las situaciones que los docentes reconocen la existencia de estrategias, donde se reconoce el valor de las acciones inherentes a la constitución de actividades que se fundamentan en la realidad, por ello, es esencial el manejo de los conceptos matemáticos con la finalidad de reconocer el valor que posee este particular, por ello, es necesario plantear la siguiente codificación:

## Cuadro 2.

### Codificación de la Categoría Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

N°	Códigos	Subcategoría	Categoría Descriptiva	Categoría central
1	Prácticas pedagógicas	Formación académica del docente		Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas
2	Trasformación			
3	Eje de formación			
4	Construcción del conocimiento			
5	Conocimiento previo	Proceso	Enseñanza de la matemáticas	
6	Experiencias			
7	Divertido			
8	Interés			
9	Motivación			
10	Deber ser			
11	Función social			
12	Dificultad	Contexto de los estudiantes		
13	Experiencias			
14	Facilitación de materiales			
15	Metodología			
16	Lenguaje matemático			
18	Aprendizaje		Aprendizaje de la matemáticas	
19	Concreto a lo abstracto			
20	Desarrollo del pensamiento			
21	Aprendizaje	Desempeño de los estudiantes		
22	Motivación			



23	Avances		
24	Desafíos		
25	Eficacia		
26	Contextualización		
27	Niños con desconocimiento		
28	Matemática Descontextualizada		
29	Vieja escuela	Realidades escolares	
30	Procesos memorísticos		
31	Trabajo tradicional		
32	Muchachos inteligentes		
33	Aprendizaje		
34	Trascendencia		
35	Dificultad		
36	Proyectos lectores	Función de las estrategias	
37	Estrategias específicas		
38	Reflexión		
39	Socialización		
40	Ejercitación		
41	Material concreto		
42	Resolución de problemas		
43	Material concreto	Variedad de estrategias pedagógicas	Estrategias pedagógicas (6)
44	Situaciones polémicas		
45	Desarrollo socioemocional		
46	Procesos educativos		
47	Presencialidad		
48	Virtualidad		
49	Actitud vocacional		

**Fuente.** Celis (2021)

Con atención en lo anterior, se reflejan una serie de aspectos, dentro de los cuales se evidencia una serie de categorías, en las cuales se fundamentan elementos que son propios de la realidad de la enseñanza y el aprendizaje, en relación con ello, se desarrollan las presentes categorías descriptivas:

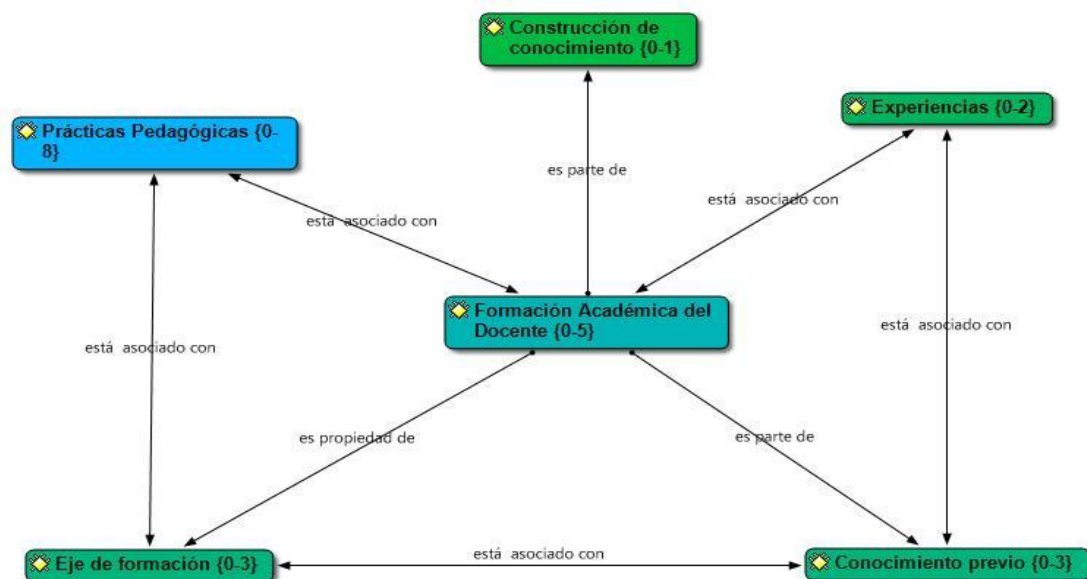
***Categoría Descriptiva Enseñanza de la Matemática***

La enseñanza de la matemática, es uno de los procesos que se demarcan en función de las demandas de la realidad, donde se incorporan aspectos para la dinamización de los mismos, en este caso, vale la pena referir

el amplio esfuerzo que los docentes desarrollan en relación con este particular, por ello, Stewart (2012) sostiene que:

La enseñanza de unas matemáticas variadas, creativas y con originalidad, es clave un docente preparado, que su quehacer no sea una forma de trabajo basada en una matemática rutinaria y procedimental, aquel capaz de enseñar partiendo de su contexto cultural (p. 32).

De acuerdo con lo anterior, es preciso referir que el proceso de enseñanza se manifiesta en función de situaciones relacionadas con el desempeño de un docente preparado, en el que se administre un quehacer pedagógico, donde se determinen las acciones que sirvan de base para promover cambios en los contextos culturales, en razón de ello, es necesario referir la subcategoría **formación académica del docente**, en la que se incorporan evidencias contenidas en el siguiente esquema:



**Figura 4. Formación Académica del Docente**

**Fuente:** Celis (2021)

La formación académica del docente, responde a la presencia de una serie de códigos en los cuales se plantean las prácticas pedagógicas, transformación, eje de formación, construcción del conocimiento,

conocimiento previo, experiencias, estos elementos han surgido directamente de los siguientes testimonios:

**D1:** *Considero que muchos docentes actualmente hemos adquirido una formación académica y esto ha permitido que las prácticas pedagógicas se hayan transformado, de hecho así se ha ido transformando la manera de enseñar las matemáticas, también los docentes hemos adquirido nuevos retos frente a las herramientas tecnológicas, frente a nuevas herramientas que nos ofrecen las tics y esto de alguna manera ha facilitado que los estudiantes empiecen a explorar un gran número de herramientas que les faciliten los procesos, el desarrollo de esos procesos.*

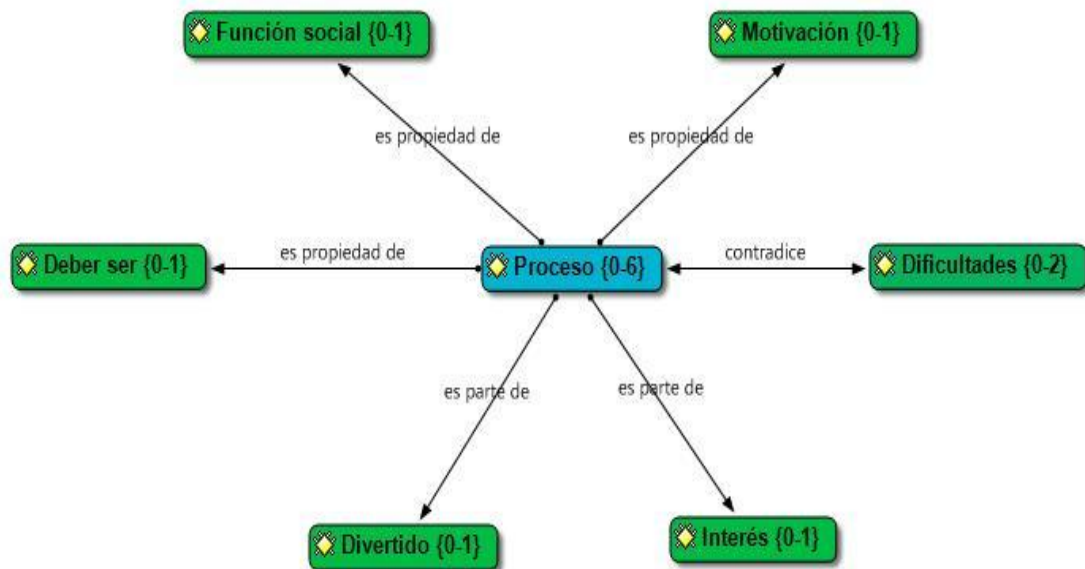
**D2:** *Bueno, yo concibo la enseñanza de las matemáticas como un eje de formación integral, porque es donde el educando construye activamente el conocimiento a partir de la experiencia, entonces...siendo consecuentes y teniendo en cuenta que las matemáticas son bastante prácticas, ellos...pues como lo dije van adquiriendo una experiencia, conocimiento previo dando lugar a un proceso que aprenderá para aplicar en su cotidianidad.*

**D3:** *Mire, nosotros generalmente los profesores de matemáticas de primaria en algunos espacios pues se brinda la oportunidad de que compartamos experiencias, yo trato de que la enseñanza de las matemáticas dentro de mi salón o con mis estudiantes sea significativa como le dije ahorita, que sea un aprendizaje concreto, que sea un aprendizaje que tenga que ver con la motivación del estudiante, pero lastimosamente, este no es como lo general en el área de matemáticas...hemos tenido la oportunidad de investigar como es la enseñanza de la matemática en primaria, nos hemos dado cuenta que lastimosamente muchos profesores basan su enseñanza en la repetición de operaciones sin sentido.*

De acuerdo con estos señalamientos, es importante considerar que para la enseñanza de la matemática, prima la formación académica de los docentes, dado que se manifiesta en función del desarrollo de prácticas pedagógicas en relación con el proceso de enseñanza de las matemáticas, donde se persiga la transformación de la realidad, en relación con ello, los docentes deben reunir una formación académica en la que se logre la dinamización de los procesos de enseñanza para así incentivar al estudiante, hacia el logro de aprendizajes significativos.

En el mismo orden de ideas, es pertinente reconocer el valor de la enseñanza de la matemática, dado que se manifiesta en función de la experiencia, donde se determine la aplicación de los conocimientos, en los que se determina la posibilidad de escenarios pedagógicos donde se reconoce el amplio valor que posee este particular para los estudiante, en relación con ello, Barquín (1999), considera que en la enseñanza de la matemáticas e deben tomar en cuenta “una innovación en el ámbito pedagógico, cubrir dimensiones internas y externas que posibiliten la enseñanza: Proceso de aprendizaje del alumno, Contenidos, Metodología y Evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje” (p. 21), por ello, es la innovación uno de los elementos que también se deben tomar en cuenta en el desarrollo del proceso de enseñanza de las matemáticas.

En el mismo orden de ideas, se presenta la subcategoría **proceso**, en este caso, se contempla el siguiente gráfico:



**Figura 5. Proceso**

**Fuente:** Celis (2021)

La enseñanza, es uno de los procesos considerados de mayor rigor, en la administración de la matemática, con base en ello, se refieren aspectos dentro de los cuales intervienen códigos tales como: divertido, interés,

motivación, deber ser, función social, dificultad, estos elementos son adecuados a los siguientes testimonios:

**DC1:** *Bueno, yo diría que la concibo como un proceso muy divertido, un proceso muy emocionante, que despierta el interés, y que enseña al niño a pensar, eso es lo principal enseñar al niño a pensar, a explorar diversos caminos, para encontrar una solución y por eso cuando le decimos, si miramos el proceso para el algoritmo de la suma, es que se resuelve de esta manera dice el maestro, no, una de las formas de resolver este algoritmo es el siguiente, que él encuentre, que él pueda pensar por lo menos que hay otros caminos para encontrar solución; eminentemente esta enseñanza es práctica, que despierta la motivación y el interés del estudiante, esa es más o menos como yo consigo el auge de la enseñanza de la matemática en la educación primaria.*

**DPS1:** *Desde el deber ser, concibo la enseñanza de la matemática desde dos elementos: uno que permita el error y que se entienda en el estudiante, que lo que aprenda tiene una función social, sí ...es exacta, la matemática es difícil y es entender que es difícil, pero por su concepción misma, es decir que yo a lo largo de mi vida aprendo que hay unos conceptos que debo ir desarrollando paso a paso, que hay un proceso lógico en su desarrollo y que para poderlo realizar de manera satisfactoria, tengo que tener presente conocimientos previos, que son acumulativos y que son necesarios...cuando tengo presente esas cosas y tengo una dificultad, pero eso no me bloquea, si yo sé que hay una dificultad que tengo que hacerlo, me preparo, de acuerdo?...entonces, es un proceso que debe admitir el error que es lo que no hay.*

Con relación en las consideraciones referidas, es necesario asumir que los docentes aprecian la enseñanza como uno de los procesos, es por ello que se debe asumir un proceso creativo que de respuestas a las demandas de los estudiantes, en este sentido, es necesario configurar un proceso de enseñanza en el que incluso se promuevan situaciones relacionadas con las emociones, en este sentido se manifiesta como uno de los elementos que refieren la solución de problemas, en este sentido se reconoce la motivación como uno de los aspectos esenciales en la formación del pensamiento matemático.

En este sentido, es necesario referir que en la matemática se evidencia el hecho de un proceso donde interviene la comprensión del error, por ello, es necesario que se desarrollen procesos encaminados hacia la superación de la dificultad, en este caso se referencia aspectos que destaquen concepciones relacionadas con la dinamización del conocimiento, por ello, Molina (2009) refiere que:

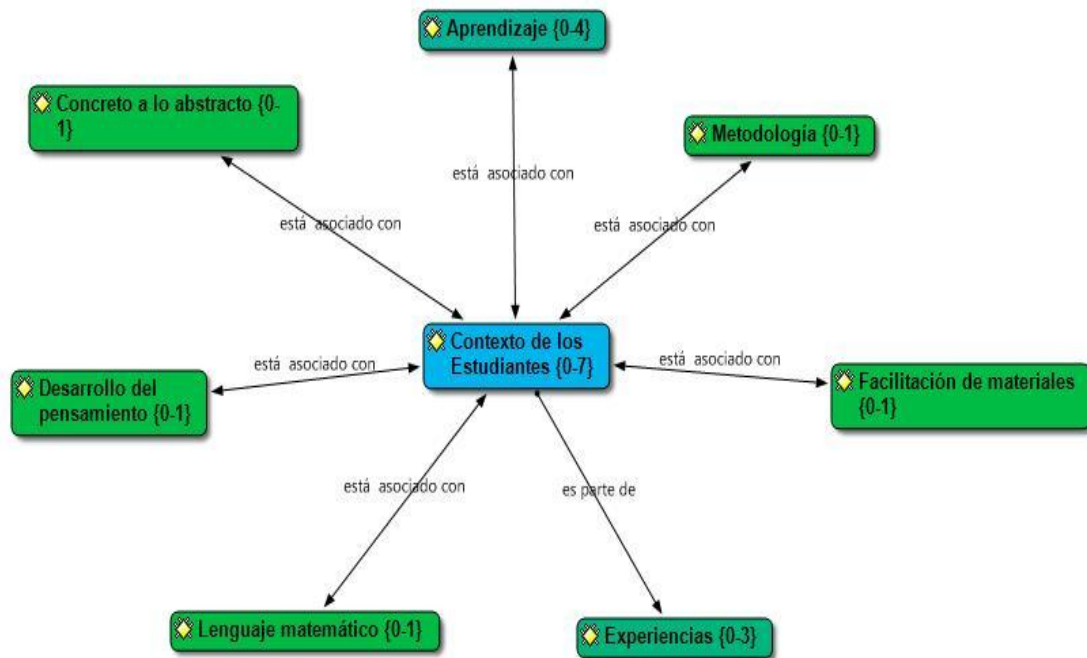
Es la actividad intelectual (interna) mediante la cual el hombre entiende, comprende, y dota de significado a lo que le rodea; la cual consiste, entre otras acciones, en formar, identificar, examinar, reflexionar y relacionar ideas o conceptos, tomar decisiones y emitir juicios de eficacia; permitiendo encontrar respuestas ante situaciones de resolución de problemas o hallar los medios para alcanzar una meta (p. 74).

El proceso de enseñanza debe demarcar un interés intelectual, en el que el sujeto pone en el contexto aspectos relacionados con el significado en el que se determinen conceptos donde se destaque la importancia de la motivación como uno de los aspectos en los que se reconozca el valor de la función social, donde se superen las acciones inherentes al desarrollo del pensamiento matemático.

### ***Categoría Descriptiva Aprendizaje de la Matemática***

El aprendizaje de la matemática, es uno de los procesos que se determinen en función de la construcción de conocimientos que son determinantes en la realidad, por ello, se reflejan procedimientos que promueve el desarrollo del aprendizaje, en este sentido, Font (2002) considera que: “se percibe como una actividad para solucionar problemas, la cual se comparte socialmente a través del lenguaje simbólico y en un sistema conceptual lógicamente organizado” (p. 32), por lo anterior, es necesario reconocer el valor de las acciones relacionadas con la construcción de conocimientos significativos, por ello, se referencia la subcategoría **contexto**

de los estudiantes, en el que se refleja la siguiente representación esquemática:



**Figura 6. Contexto de los Estudiantes**

**Fuente:** Celis (2021)

Las apreciaciones referidas al contexto de los estudiantes, al respecto, se evidencian contenidos relacionados con las experiencias, facilitación de materiales, metodología, lenguaje matemático, aprendizaje, concreto a lo abstracto, desarrollo del pensamiento, en relación con lo anterior, se destacan los testimonios siguientes:

***D1:** Es importante partir de las experiencias propias, que se relacionen con el contexto de los estudiantes, facilitarles materiales especiales que estén diseñados en función con la tarea específica que vamos a enseñar, siempre que enseñemos es importante que los niños, todo lo que ellos estén aprendiendo sean del contexto de ellos.*

***D2:** Este proceso se da de manera práctica y dependiendo de la manera o la metodología con que se abarca o con que abarca el docente los temas será muy positiva. Para obtener los resultados*

*se debe dar a conocer el lenguaje matemático que le permita al estudiante de forma eficaz explicar sus ideas, experiencias matemáticas,*

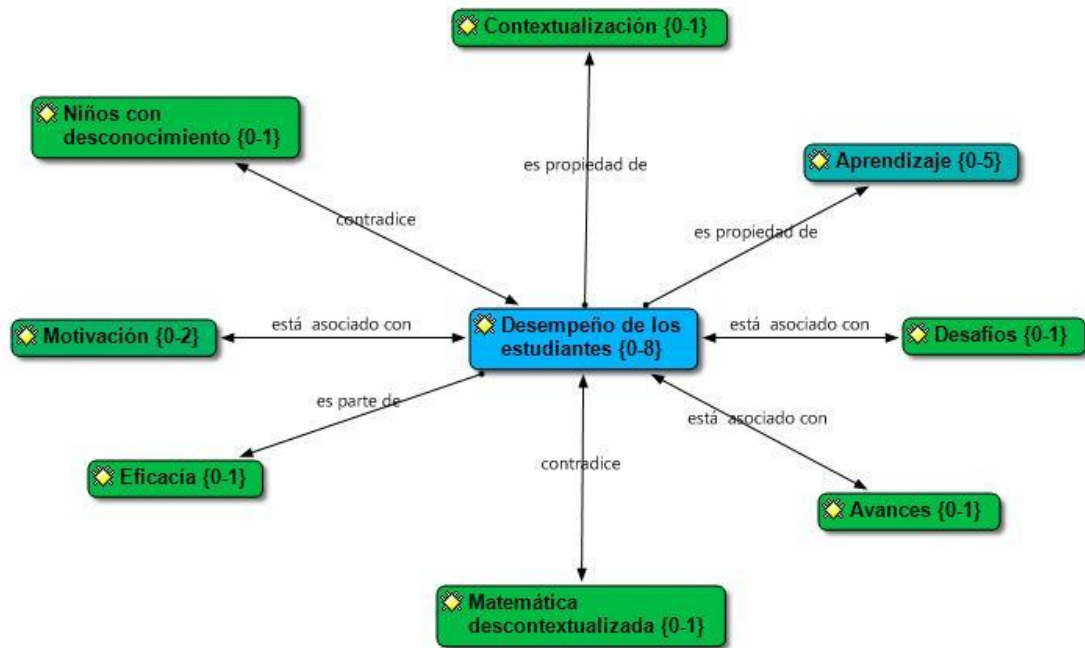
***D3:*** *las matemáticas tienen como el título lastimosamente, de ser para los niños de ser una de las áreas más difíciles para ellos, pero yo pienso que esto tiene mucho que ver con las experiencias que ellos han tenido, por eso muchas veces ellos llegan al aula con los preconceptos que las matemáticas no les gustan o que las matemáticas son difíciles pero es por las experiencias que han tenido con otros docentes, que creen que por ejemplo que la enseñanza de las matemáticas es muy fácil trabajar con juegos, todo el tiempo, todo lo que a ellos les gusta, jugar, un bingo, un dominó, unos bolos.*

Con relación en lo anterior, es necesario reconocer que el aprendizaje es uno de los procesos que se referencian aspectos específicos de la dinámica del estudiante, en relación con ello, es pertinente reconocer el valor que poseen los materiales que se requieren para la dinamización de los procesos con base en ello, se determinan aspectos que son esenciales en relación con el logro de una práctica que cumpla con la incentivación de los estudiantes, por ello, se fomenta el interés de parte de los docentes por fomentar escenarios en los que se logren situaciones que definan escenarios en los que se alcance el establecimiento de significados de lo que se aprende.

Asimismo, es pertinente que se refleje el uso de aprendizajes matemáticos, donde se domine el lenguaje como uno de los aspectos que incida favorablemente en la realidad, por ello, es necesario que se reconozca el valor de la experiencia de los docentes en el área con base en el fomento de un sujeto matemáticamente competentes, por ello, es preciso referir lo señalado por el MEN (2006) refiere que: “las competencias lógico - matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problemas enriquecidas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos” (p. 49), con relación en lo referenciado, es necesario configurar la relación entre el aprendizaje y el desarrollo de competencias matemáticas.



En el mismo orden de ideas, se hace presente la subcategoría **desempeño de los estudiantes**, sobre este particular, es necesario considerar la presencia de la siguiente sistematización esquemática:



**Figura 7. Desempeño de los Estudiantes**

**Fuente:** Celis (2021)

El desempeño de los estudiantes, integra diferentes códigos, en los cuales intervienen; aprendizaje, motivación, avances, desafío, eficacia, contextualización, niños con desconocimiento y matemática descontextualizada, en razón de ello, se reflejan los siguientes hallazgos:

**DC1:** Bueno, yo considero que es un proceso de aprendizaje como cualquier aprendizaje en la vida, debe ir por lo general de lo concreto a lo abstracto, eso es un elemento fundamental. Se inicia con vivencias sensoriales hay situaciones diarias donde los niños las niñas ponen en práctica su razonamiento lógico y a través de la matemática el estudiante puede conocer su entorno, eso es supremamente importante y es importante presentarle al estudiante material no estructurado.

**DPS1:** *El proceso de matemáticas está fundamentado...y aquí pueden incluirse algunas teorías...mira algo importante...hay un desarrollo del pensamiento, Hay teóricos que han trabajado la estructura del cerebro, como Jean Piaget que han llegado a decir que hay unos estadios en los cuales... da una fechas tentativas en las cuales se pueden vincular estos procesos y nosotros ajustamos la posibilidad de los contenidos a esas capacidades de pensamiento, tanto cognitivo como biológico.*

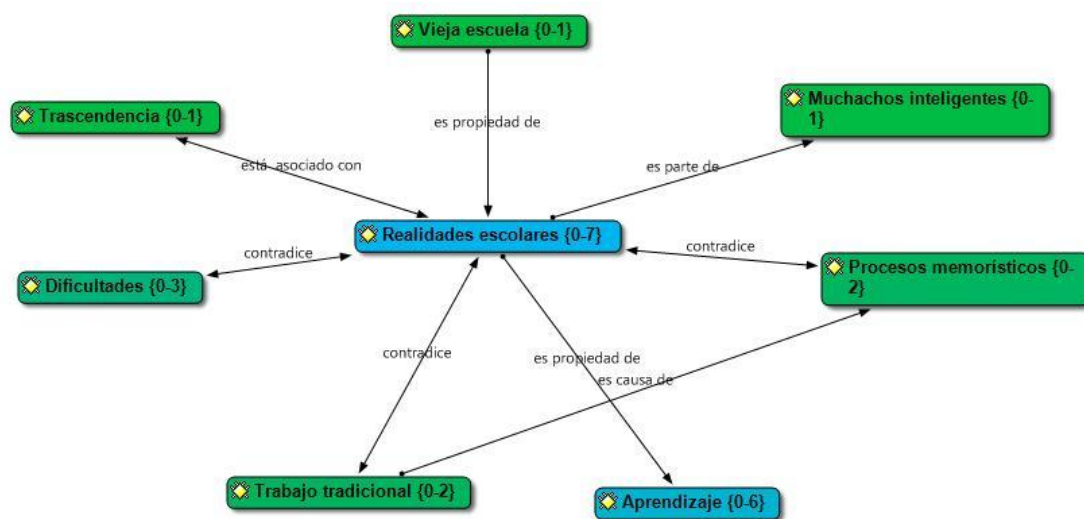
En virtud de lo anterior, es pertinente adentrarse en la constitución de aspectos que dinamizan la realidad, por ello, se precisa el hecho de que el proceso de aprendizaje, debe generar aprendizajes para la vida, dado que en estos se fomentan intereses que son esenciales en razón de promover acciones que sirven de base en la concreción de un pensamiento, en el que se fomenten situaciones relacionados con la evolución de lo concreto a lo abstracto, además de ello, se logra promover situaciones que son esenciales en relación con la práctica de la matemática, todo ello, se fusiona en una realidad que converge desde la perspectiva del conocimiento del entorno y como aplicar las matemáticas al mismo.

En el mismo orden de ideas, es necesario referir que se requiere del desarrollo de acciones inherentes al logro de la inclusión de teorías en ese proceso de aprendizaje, en el que se asuma la incorporación de elementos tales como los propuestos por Piaget, todo ello dinamiza el aprendizaje e incide de manera favorable en el desarrollo integral de la persona, de la misma manera, es necesario referir la vinculación de los procesos en relación con el reconocimiento de las potencialidades del estudiante, al respecto Ramírez (2017) sostiene que:

...los estudiantes en los conceptos matemáticos no han alcanzado el nivel del pensamiento formal, y por lo general sus concepciones son erradas acerca de lo que es la Matemática y la actividad Matemática, lo cual constituye un obstáculo para su aprendizaje. No emplean o no han desarrollado estrategias de aprendizaje adecuadas a la disciplina Matemática, ni estrategias metacognitivas (p. 132).

De acuerdo con lo referido, se evidencia el hecho de que los estudiantes, son sujetos que definen el interés en relación con superar los posibles obstáculos que se presentan en la realidad, por ello, es necesario que se asuman consideraciones relacionadas con enseñar a los estudiantes el desarrollo de estrategias que orienten la construcción de conocimientos que puedan ser empleados en la realidad.

Además de lo anterior, se presenta la subcategoría **realidades escolares**, en este caso, se presentan la siguiente codificación semántica:



**Figura 8. Realidades Escolares**

**Fuente:** Celis (2021)

Las realidades escolares, se sustentan en la dinamización de aspectos dentro de los cuales intervienen: vieja escuela, procesos memorísticos, trabajo tradicional, muchachos inteligentes, aprendizaje, trascendencia, dificultad, para ello, es pertinente referir los siguientes testimonios:

***D1:** Bueno, en la actualidad, los aprendizajes de los estudiantes dependen mucho de la motivación que tenga, una buena motivación, genera un buen desempeño, también los aprendizajes de los estudiantes están relacionados con lo que decía ahorita con la formación del docente. Un docente que esté actualizado, que esté consultando, que este indagando sobre los nuevos avances en la educación, pues es un docente que mayor posibilidad a los*

estudiantes para que su desempeño sea el esperado, considero que los procesos van mejorando de acuerdo a los desafíos que tengamos como docentes y al interés que tenga el estudiante para aceptar esos desafíos que le llevamos al aula.

**D2:** En mi caso, en mi grupo han sido eficaces...prácticos y manejables porque se ha aplicado de manera contextual, sin embargo estos van aunados a la comprensión lectora que posea el estudiante, es decir presentará más dificultades para el estudiante en la manera carezcan de una buena comprensión lectora, debido a que como ya le explique anteriormente, trabajo mucho la parte de la contextualización y me gusta mucho trabajar situaciones problemáticas, en donde lleve al estudiante a desarrollar esa parte crítica y porque no...esa parte lógico-matemática que debe haber con el estudiante, por esa razón...para mi es importante que el estudiante tenga una buena comprensión lectora...si el estudiante no tiene comprensión lectora, pues le va a ser un poquito más difícil o más complejo desarrollo de estas situaciones matemáticas

**D3:** Bueno, nosotros siempre en primaria y en bachillerato, nos quejamos mucho de los niños que recibimos, uno escucha mucho a los profesores de bachillerato decir que llegan a sexto, que llegan a decimo que no se saben las tablas, que no saben sumar, pero esos niños no saben hacer tal cosa...yo pienso que muchas veces estas situaciones, se presentan por lo que he dicho, se trabaja la matemática de forma descontextualizada entonces, enseñan unas operaciones pero no se enseña cómo se aplicar eso que está aprendiendo, entonces por eso siempre hay la queja de creen que las matemáticas es hace un algoritmo...

**DC1:** Bueno como decía también ahora, todavía, el proceso de enseñanza y aprendizaje se utiliza con métodos de la vieja escuela. Se utilizan muchos procesos memorísticos, no se relaciona su uso y aplicabilidad en situaciones cotidianas, es una concepción tradicional de la matemática, siempre utilizando las reglas y operaciones memorísticas, pero igualmente hay que reconocer que ha habido un gran avance especialmente, especialmente ustedes profes, están preparándose, están logrando llegar a las mejores universidades para encontrar otra forma de trabajar en la matemática de acuerdo a los últimos o asuntos novedosos o pedagogía nueva, eso es importante que eso se dé, no todo, pero existe todavía mucho decente con la escuela tradicional.

**DPS1:** *Los muchachos son muy inteligentes, poseen una gran capacidad de adaptación...si tu miras son muy procedimentales, el aprendizaje de los estudiantes es muy procedimental, es muy obediente en el sentido de que les dicen hagan...ellos hacen, pero no permite generar ese gusto, no permite generar esa chispa que quiera trascender un poquito más. El estudiante con respecto al aprendizaje cumple con lo que tiene que hacer. Es muy raro encontrar un estudiante que frente a los veinte ejercicios que le mandaron a hacer, él quiso hacer cinco más...él hizo los veinte. Hasta este momento la matemática crea gente obediente, es una cosa que es interesante, pero ese espíritu de querer trascender cuesta un poco, la dificultad de encontrarle un uso, entonces...tengo que hacerlo...porque debo hacerlo, pero no es necesariamente que quiera hacerlo y eso le genera ansiedad.*

Con atención en la información otorgada por los informantes clave, es necesario reconocer que las realidades escolares son muy dinámicas, en este se incorporan aspectos relacionados con la motivación de los estudiantes, con énfasis en el logro de situaciones que son esenciales en relación con lograr un buen desempeño en el área de matemática, en esto tiene mucho que ver la actuación del docente, porque es este quien motiva a los estudiantes hacia el logro de acciones inherentes al perfeccionamiento de la persona, por ello, se definen aspectos que son específicos en la superación de las dificultades.

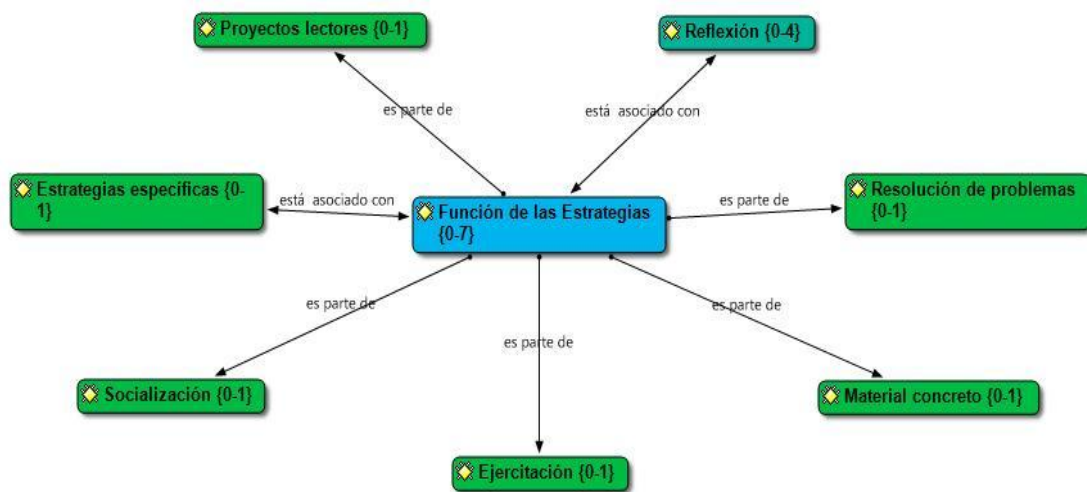
Desde esta perspectiva, los escenarios educativos, reconocen el valor de las matemáticas, y como a partir del contexto se logra la concreción de situaciones que son el fomento del desarrollo para el conocimiento en general, por lo anterior, es necesario referir que los docentes realizan explicaciones que responden a la realidad, con énfasis en el logro de ese pensamiento crítico que es necesario en el contexto, por ello, se requiere del trabajo con problemas en esta área, para lograr despertar el desarrollo del pensamiento lógico, de esta forma se generarían cambios en la realidad.

Desde esta perspectiva, es importante referir que aún se presentan situaciones relacionadas con aspectos tradicionales que se hacen presentes en la realidad, por ello, prevalece el uso de procesos memorísticos, en los cuales se conjuga una labor repetitiva y trasmisionista, por lo que es necesario

superar esta memorización para así aplicar la matemática al contexto cotidiano, por lo anterior, se requiere del aprovechamiento de la inteligencia de cada uno de los estudiantes, para el logro de procedimientos efectivos, en este caso, Ramírez (2017) afirma que: “los docentes deben asumir como principal fundamento el desarrollo del pensamiento del estudiante, para lo cual deben encontrarse preparados” (p. 11), por lo anterior, se requiere de procesos que determinan la realidad es uno de los escenarios esenciales para el logro de aprendizajes significativos.

### ***Categoría Descriptiva Estrategias Pedagógicas***

Las estrategias pedagógicas dominan el desarrollo de acciones en las que se reconoce el valor de las mismas y su incidencia en los procesos de enseñanza y aprendizaje, desde estas manifestaciones, González, (2003) afirma que estas son: “... un conjunto de actividades, en el entorno educativo, diseñadas para lograr de forma eficaz y eficiente la consecución de los objetivos educativos esperados; según el enfoque constructivista, esto consistirá en el desarrollo de competencias por parte de los estudiantes...” (p. 33), por lo anterior, es necesario considerar que las actividades que se llevan a cabo son fundamentales dado que se fundamenta el logro de aspectos que orienten el proceso desde una perspectiva constructiva, para que los docentes y estudiantes le den la importancia adecuada a la construcción del conocimiento, por lo anterior, se asume la subcategoría ***función de las estrategias***, en este caso se referencia la siguiente red semántica:



**Figura 9. Función de las Estrategias**

**Fuente:** Celis (2021)

La función de las estrategias corresponde a un reto dentro de los procesos de enseñanza y el aprendizaje, por ello, se configuran códigos tales como: proyectos lectores, estrategias específicas, reflexión, socialización, ejercitación, material concreto y resolución de problemas, por lo anterior, se plantean los siguientes testimonios:

**D1:** Bueno, lo compartí ahorita desde la experiencia que les comentaba con los jóvenes antes de empezar a enseñarles las matemáticas, creo que uno de las estrategias que más ha funcionado y que me agrada llevar a los estudiantes es, son los proyectos lectores desde el área de matemáticas, pienso que esa es una herramienta que empleamos y que facilita muchos procesos de atención, de memoria, de comprensión, de reflexión, entonces creo que los planes lectores, es una de las estrategias específicas que se deben llevar al aula, también el uso de las plataformas virtuales, es un herramienta que debemos explorar bastante, porque es motivante para los estudiantes la manera de enseñar la matemática... es una manera diferente.

**D2:** Bueno, pues primero que todo se debe exponer una situación ejemplo del tema para iniciar, seguidamente socializar este tema con ejemplos claros, después se llevará a cabo una ejercitación y corrección grupal de estos ejercicios para finalizar con la actividad practica de refuerzo que se les asigne, para que ellos mismos entonces desarrollen ya esa actividad practica de manera individual y detecten de pronto, se autoevalúen y detecten que falencias tienen o que dudas se les presentan con referencia al desarrollo a

*estas actividades, le expongan las dudas o inquietudes a la docente para poderles orientar y reforzar el proceso.*

**D3:** *Bueno, las estrategias pedagógicas son las que ya he mencionado, las matemáticas tiene muchas posibilidades de enseñanza para el aprendizaje también, las que decía ahorita, el contexto, trabajar con el contexto, trabajar con material concreto, poner siempre...mirar en como aplica todo lo que ha aprendido, en qué contexto que situación le puede servir, que necesito de lo que sé para resolver ciertas situaciones, me parece que estas son las estrategias importantes para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.*

De acuerdo con las apreciaciones referidas, se manifiesta el hecho de que la experiencia es una de las principales estrategias que se asumen en la realidad, con base en esta se logra asumir cuales son los elementos que se emplean de una manera adecuada y como estos fomentan el interés por lograr impactar favorablemente en la realidad, es decir, de qué manera detectar en el estudiante el gusto por los procedimientos que se desarrollan en la realidad, por lo anterior, se requiere de situaciones que son el fundamento para el logro de criterios inherentes a la concreción de la realidad, por ello, prima el agrado de los estudiantes frente a la clase de matemática.

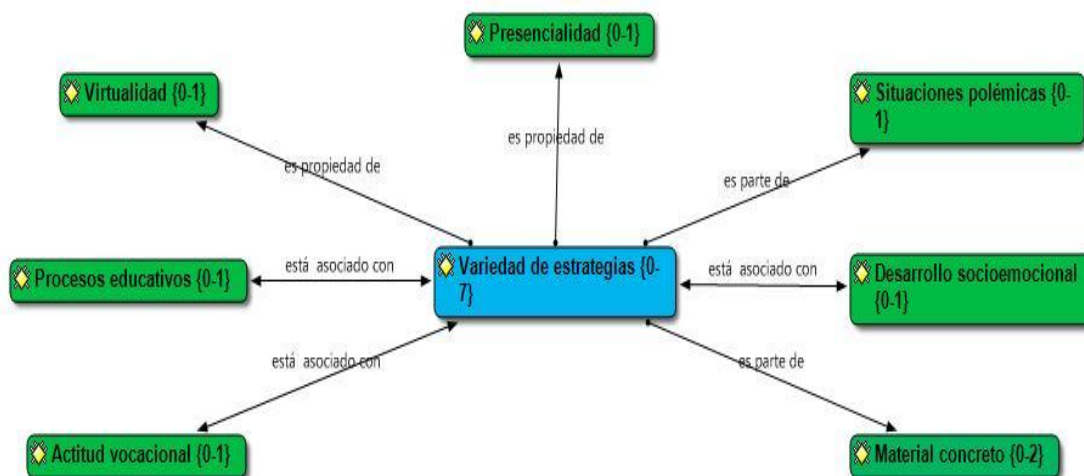
Además de lo anterior, es necesario que se tomen en cuenta situaciones relacionadas con que el docente debe asumir como una de las técnicas la exposición, este es uno de los elementos en los cuales los docentes deben incorporar el desarrollo de ejercicios, de aspectos que orienten una actividad práctica, de la misma manera, asumir lo individual y grupal para generar un impacto positivo en la realidad, desde esta perspectiva las estrategias pedagógica responden a las posibilidades en la que se logre la valoración del contexto y de esta manera trabajar la matemática con énfasis en una visión realista, sobre este particular, Godino (2013):

La enseñanza de la matemática, viene transformándose para los docentes, ha sido importante la incorporación de conceptos como la matematización de Freudenthal que apuntan hacia una matemática realista, las concepciones axiomáticas han cambiado,



se desarrolla ahora en la pedagogía una tendencia más humana de las matemáticas, lo cual, es favorable en la conformación de nuevos aprendizajes (p. 81).

De acuerdo con lo señalado, se requiere de estrategias pedagógicas que respalden la realidad, es decir, con base en ello, se fundamenta la incorporación de conceptos, los cuales tome incluso la matematización, porque mediante esta el estudiante puede darle valor a lo cotidiano y de esta manera promover la conformación de aprendizajes favorables para la realidad, en relación con ello, es pertinente referir la subcategoría **variedad de estrategias**, para lo que se ha fijado la presente representación gráfica:



**Figura 10. Variedad de estrategias**

**Fuente:** Celis (2021)

Dentro de la variedad de estrategias, intervienen aspectos considerados como códigos, tales como: material concreto, situaciones polémicas, desarrollo socioemocional, procesos educativos, presencialidad, virtualidad, actitud vocacional, estos aspectos se han establecido debido a los siguientes testimonios:

***DC1:** Bueno, desde mi punto de vista, esas estrategias pedagógicas podemos pensar que son variadas, por ejemplo el uso de material concreto, lo vemos mucho en los cursos iniciales, podemos ver cómo por ejemplo el nivel de preescolar se trabaja*

*mucho con canicas, tapitas, cosita, etc, igualmente pasa con primero, segundo, para trabajar conjuntos, bueno, eso me parece a mí, que es muy importante. Y lo otro es plantear situaciones polémicas contextualizadas, eso es un elemento fundamental, enseñarle desde la vida misma, de la misma vivencia del estudiante plantearle situaciones problémicas. Los estudiantes deben explorar diversas formas de solución, ya lo decíamos, no solamente este es el algoritmo para resolver esta suma, no hay muchas formas de hacerlo.*

**DPS1:** *Dentro de las estrategias...uno de los elementos que ha tomado mucho auge es el de poder brindar espacios donde se vincule el desarrollo socioemocional...y si hay algo en lo cual se ha evidenciado, es en el desarrollo de la pandemia...en como el papel que juega la escuela en esos procesos educativos y que tienen que ser permeados por esos procesos, entonces...muchas cosas que se podían hacer en la presencialidad o en la virtualidad pasan que son socioemocionales, que son socio afectivos y que tienen que vincularse para hacerlo, entonces las estrategias van orientadas a ser esa consideración y a tener esos elementos que van orientados a ser esos espacios que se carece...no es solo mostrar problemáticas en los cuales se puedan utilizar esos aprendizajes, sino que debo generar carencias que se han identificado, cómo cuál?...la actitud, nosotros a veces generamos como docentes eso, algunos estudios han demostrado que nosotros también sentimos apatía hacia la matemática y corresponde eso a su etapa escolar, venimos arrastrando eso en la vida, hasta adultos funcionales que elegimos en nuestra actitud vocacional ser docentes para que esos aspectos terminen replicándose en los estudiantes.*

Al partir de las apreciaciones de los informantes, es preciso referir que los docentes, asumen las estrategias pedagógicas, desde la variedad de las mismas, esto es muy importante porque despierta el interés por los estudiantes, además de ello, se requiere del uso de material concreto, en relación con el logro de despertar la motivación de los estudiantes, esto se manifiesta en función de plantear acciones polémicas, en las cuales los estudiantes apliquen su capacidad en relación con la resolución de problemas, a partir de la lógica aplica, desde allí se establecen situaciones que son fundamentales en relación con apreciar desde el preescolar la importancia de la matemática para la vida.

De la misma manera, el uso de estrategias dinamiza los escenarios escolares, y no deben perder de vista el desarrollo socioemocional, dado que se referencian aspectos como el caso de situaciones imprevistas, como fue la pandemia, la cual afectó la aplicación de las estrategias y donde los docentes, como los estudiantes tuvieron que adaptarse a situaciones que requerían de un trabajo en clase, por ello, se requiere de un fundamento socioemocional, en relación con asumir la virtualidad como uno de los aspectos que pueden orientar el desarrollo de las clases, al respecto, López (2004) sostiene que:

Deben adaptarse los métodos de enseñanza, es allí donde el docente debe hacer uso de toda la capacidad para diseñar e implementar estrategias innovadoras, donde deje a un lado la rutina de actividades que ocasionan dificultades que promueven el bajo nivel educativo. (p.93).

En relación con lo anterior, es preciso reconocer el valor de los métodos de enseñanza, como es el caso de estrategias, las cuales dinamizan el desarrollo de acciones que permitan la superación de las actividades rutinarias, por medio de la incorporación de estrategias innovadoras, en consecuencia, la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, se asume desde la connotación de la superación de actividades tradicionales, donde se logre poner de manifiesto el empleo de estrategias que sirvan de base en la construcción de saberes para la vida.

### **Categoría Neuroeducación en las prácticas pedagógicas en el área de matemática**

La neuroeducación, es una de las tendencias actuales que se hacen presentes en el ámbito educativa, y en el cual, se pone de manifiesto la dinámica cerebral de los individuos, por ello, es necesario referir lo expresado por Segura (2016) quien expone:

Es un campo de actuación muy reciente, en el colaboran tanto educadores como neurocientíficos. En este campo emergente convergen especialidades como la neurociencia, la psicología, la

ciencia cognitiva y la educación para mejorar lo métodos de enseñanza y los programas escolares (p. 49).

Con relación en lo anterior, es pertinente reconocer que la neuroeducación, es uno de los aspectos que inciden de manera favorable en el desarrollo de las acciones que desde el punto de vista cerebral inciden en la dinámica diaria, de esta manera se asume como uno de los aspectos cognitivos, en el cual, prima la atención a las matemáticas, por lo anterior, se plantea la siguiente sistematización:

### Cuadro 3.

#### Codificación de la Categoría Neuroeducación en las practicas pedagógicas en el área de matemática

N°	Códigos	Subcategoría	Categoría Descriptiva	Categoría central
1	Rutina	Actuación del estudiante (7)	Motivación (7-8)	Neuroeducación en las practicas pedagógicas en el área de matemática
2	Buenos recursos			
3	Participativa			
4	Didáctica			
5	Oportunidad			
6	Gusto por la matemática			
7	Reacciones			
8	Interés	Disposición al aprendizaje		
9	Apática			
10	Dificultades			
11	Motivación			
12	Incidencia favorable	Facilitación del proceso		
13	Feliz			
14	Procesos cognitivos			
15	Dinámica motivacional			
16	Aprendizaje independiente		Presencia en la virtualidad	
17	Programas informáticos			
18	Actividades matemáticas			
19	Poca preparación docente	Quehacer docente		
20	Capacidad de adaptación			
21	Flexibilidad			
22	Trabajo remoto			
23	Formación docente			

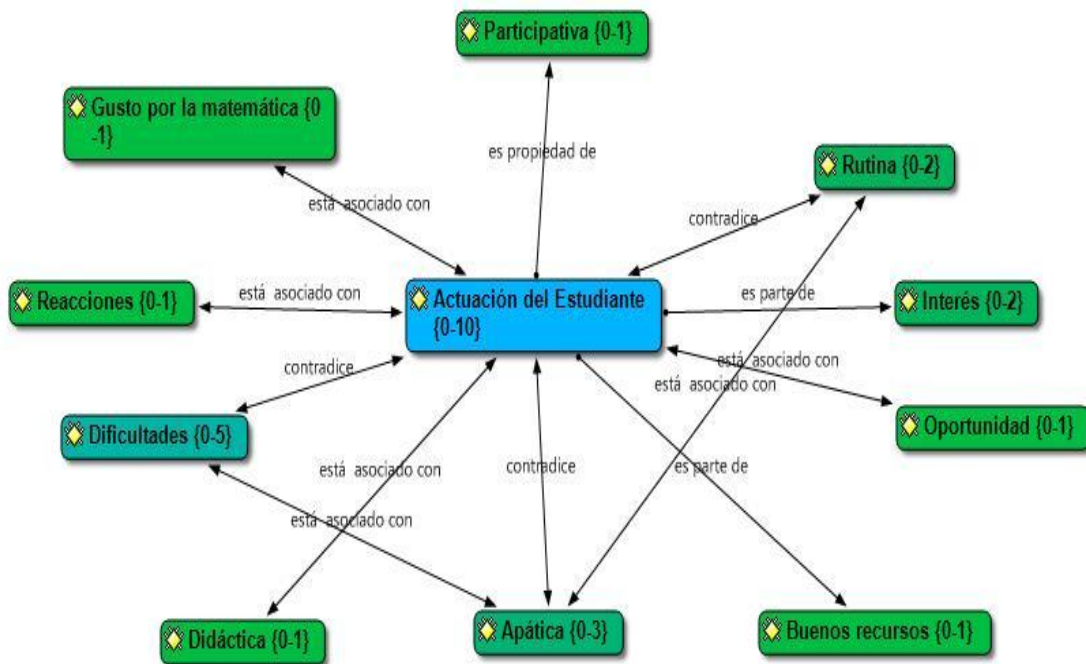
24	Aulas virtuales		
25	No existe conectividad		
26	Utilidad		
27	Condiciones		
28	Dificultad		
29	Capacitación estudiantil	Rediseño de	
30	Motivación	estrategias	
31	Descubrimiento		
32	Didáctica		
33	Capacidades estudiantiles		Habilidades matemáticas/ desarrollo de pensamiento matemático
35	Emociones		
36	Psicología	La	
37	Madurez	neuroeducación	
38	Procesos mentales	como disciplina	
39	Relevancia	de vanguardia	
40	Interdisciplinariedad		
41	Mejorar prácticas pedagógicas	Funcionamiento cerebral	
42	Conocimiento del estudiante		
43	Motivación		
44	Ciencias		
45	Aprendizaje		
46	Potencializa el aprendizaje		Sustento epistemológico
47	Estrategias pedagógicas	Ciencia de la Educación	
48	Mundo matemático		
49	Experiencia		
50	Desarrollo cognitivo		
51	Comportamiento social		
52	Sistema nervioso central		
53	Formas de aprender	Tipos de	
54	Fortalecimiento del pensamiento lógico	inteligencia	
55	Actividades		
56	Facilitación		
57	Matemática		
58	Trabajo en equipo		Inteligencia múltiples
59	Factores biológicos	Capacidades del ser humano	
60	Tipos de inteligencias		
61	Exploración		
62	Conocimiento		
63	Diversidad de capacidades		
64	Identificación		

**Fuente:** Celis (2021)

Las definiciones previamente referidas, se asumen desde el hecho de considerar que se presentan una serie de categorías, las cuales, se presentan en la realidad, por ello, se presenta el siguiente desarrollo:

### **Categoría Descriptiva Motivación**

La motivación, es uno de los aspectos que inciden en la realidad, desde esta perspectiva, es necesario considerar que todos los seres humanos requieren de un estímulo para lograr lo propuesto, por ello, Omaña (2017), afirma que: “en el aula de clase, es propicio el empleo de la música, de ejercicios de relajación, entre otros, porque los mismos contribuyen con la motivación de los estudiantes” (p. 44), de acuerdo con lo anterior, es necesario reconocer el valor que tiene la motivación, dado que este fundamenta el desarrollo de acciones inherentes al desarrollo de clases donde se motive al estudiante, por esta razón, se aprecia la subcategoría **actuación del estudiante**, para lo cual, se refiere la siguiente figura:



## Figura 11. Actuación del Estudiante

Fuente: Celis (2021)

La actuación del estudiante del estudiante, es uno de los aspectos en los cuales se determina la motivación de los estudiantes, por este motivo, se presentan códigos tales como rutina, buenos recursos, participativa, didáctica, oportunidad, gusto por la matemática, reacciones, interés, apática, dificultades, en razón de ello, se plantean los siguientes testimonios:

**D1:** *Bueno, la actuación depende mucho de la motivación que ellos reciban, de los espacios que yo como docente le ofrezca y que les dé también para ellos hagan sus producciones, de no encasillarlos, que no sea una rutina, es de lo como docente les ofrezco. Si yo les llevo una buena motivación, unos excelentes recursos, herramientas, vamos a ver una excelente actuación en los desempeños y de hecho vamos a ver unos excelentes resultados.*

**D2:** *Desde mi practica con los educandos que tengo a cargo es participativa, didáctica en cuanto a la aplicación y al desarrollo de ejercicios acordes a cada tema, sin embargo, pues no está fuera de lugar que si haya un pequeño porcentaje de estudiantes que de todas maneras...así se les estimule ya tienen como el chip en la cabeza, que no...las matemáticas son difíciles, no puedo, no puedo y se predisponen, pero el porcentaje es muy bajo.*

**D3:** *Yo veo que... lo que decía ahorita, que los estudiantes saben que el maestro dentro de la clase de matemáticas busca cosas que a ellos les gusta para hacer... pero que les ayuda a aprender, no es jugar por jugar...cuando él ve que su profesor le da esa oportunidad, que las cosas que enseñan tienen mucha didáctica, son divertidas y que les sirven para aprender, la actitud de él es muy favorable... muchas veces los niños dicen...hay profe, yo pensé que las matemáticas eran feas o que no me gustaban o que eran difíciles... pero con lo que usted hace yo si aprendo, con lo que usted hace, a mi si me gusta,*

**DC1:** Bueno, la mayoría de los estudiantes son un poco parsimoniosos en el estudio, pero en lo general el estudiante reacciona con interés y así permanece siempre y cuando el docente lo haya logrado hacer, es decir como decía Vygotsky, en esa zona de desarrollo próximo y generalmente lo hace si el maestro logra captar el interés y él sigue motivado ahí y se interesa tanto, reacciona, en fin y lo vemos en nuestros estudiantes cuando el maestro que le enseña matemáticas y como el niño se emociona, quiere incluso seguir adelante a querer más.

**DPS1:** Apática...lo actitudinal...es apática, en la medida que no encuentre el sentido. La actitud frente a algo sin sentido, siempre será la apatía, por más que entienda. Una de las dificultades que tenemos para lograr transmitir, las dificultades no... el reto en la educación es poder mostrar que lo que estamos aprendiendo hoy tiene una aplicación mañana, que es diferente al trabajo diario, que si encuentro la loza sucia, la lavo y la dejo limpia...veo el resultado de mi trabajo inmediatamente...que tengo que descargar el camión...el camión está lleno...trabajo y el camión queda vacío...es fácil de entender esa problemática...pero con el estudio es muy difícil, es el reto que tenemos.

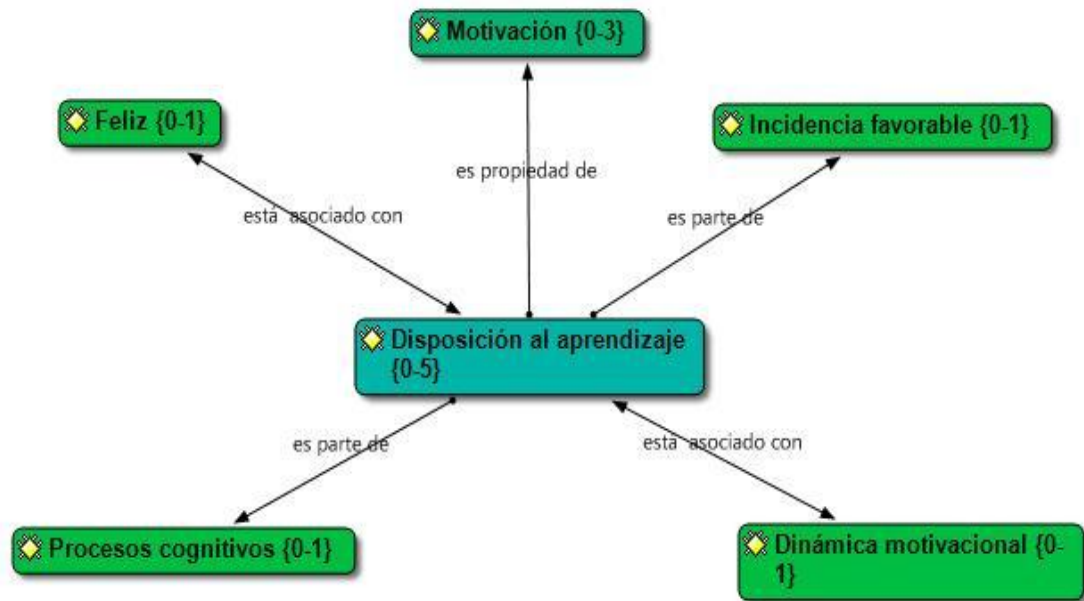
De acuerdo con lo anterior, es preciso referir que el desarrollo de la motivación impacta directamente en la manera como se desempeña el estudiante en la realidad, por ello, se asume la presencia de los docentes como uno de los principales actores en el proceso de enseñanza y quien define aspectos que son esenciales en relación con el logro de la superación de la rutina, este es uno de los aspectos que desmotiva a los estudiantes, por ello, es necesario referir la necesidad de un adecuada motivación, en relación con el uso de recursos que orienten esa motivación, afianzada en el logro de situaciones que se reflejan en la realidad.

Por lo anterior, se requiere de aspectos que definen la participación de los sujetos en el desarrollo de las clases, por ello, en la matemática se requiere de un compromiso de los docentes en el desarrollo de una didáctica en la que se fomente el logro de acciones que sean estimulantes en relación con la superación de situaciones difíciles, todo ello por medio del establecimiento del valor de la matemática, en este caso, se requiere de que tanto los docentes,



como los estudiantes tengan la disposición adecuada para el logro de aprendizajes que sirvan para la vida, por estos motivos debe asumirse desde la motivación, Molina (2009) considera que: “la receptividad se da de manera efectiva entre los docentes y los estudiantes, para de esta forma, lograr una motivación en la construcción de aprendizajes en la realidad” (p. 39).

En relación con lo anterior, se requiere de una actuación motivacional, para así generar transformaciones en la realidad, por ello, se está en presencia de la subcategoría ***disposición al aprendizaje***, en relación con ello, se ha generado el siguiente gráfico:



**Figura 12. Disposición al Aprendizaje**

**Fuente:** Celis (2021)

La disposición que muestran los estudiantes hacia el aprendizaje, tiene incidencia directa en la motivación, por ello en este caso se integran códigos tales como: motivación, incidencia favorable, feliz, procesos cognitivos, dinámica motivacional, al respecto, se plantean los siguientes hallazgos:

**D1:** Desde el aprendizaje de los estudiantes la motivación constituye un paso previo del aprendizaje... de hecho es el motor del aprendizaje y como docente la motivación debe ser la columna principal, si no hay deleite por lo que voy a enseñar, no voy a poder transmitir y no voy a poder recibir lo que yo espero de los estudiantes, entonces esa motivación debe ser la columna principal.

**D2:** Tiene una incidencia favorable, ya que estas estimulan a los estudiantes y fortalecen sus capacidades en el desarrollo práctico de las actividades...de igual manera, pues se ve reflejado en la aplicación de la evaluación...cuando se evalúan las temáticas se ve reflejado el alcance que pudo llegar a tener la motivación que se les dé a ellos durante la clase.

**D3:** la motivación para las matemáticas y cuando se trabaja con niños muchísimo más...lo dije ahorita...un niño que está contento

*en la clase, que está feliz, porque aprendió a hacer algo que él no sabía o aprendió a utilizar un instrumento que él no sabía utilizar antes, es un niño que aprende y que está feliz, es que la motivación es para todo...cuando estas aburrido, o cuando no te gusta lo que te están poniendo a hacer y sabes que tienes estar ahí, cuarenta minutos, sesenta minutos, haciendo números... escriba los números del mil al dos mil, es muy diferente la actitud de un niño que está trabajando los números de una forma distinta, que lo está haciendo con un bingo, que lo está haciendo con un juego, que lo está haciendo con otra estrategia.*

**DC1:** *Bueno, yo creo que es fundamental la motivación, ya lo hablamos un poquito de lo que la motivación. Los procesos cognitivos definitivamente tienen una base emocional, por eso trabajando las emociones se progresa en el aprendizaje, definitivamente Vygotsky habla que el estudiante está más dispuesto, sí está más interesado en el tema, entonces esto es supremamente importante, consideramos que es supremamente importante que el estudiante esté motivado, que esté interesado y si no después no va a aprender.*

**DPS1:** *La motivación es algo que es interesante. La motivación es esa fuerza...diferentes autores dicen que es biológica y cognitiva de esa fuerza que se une a la voluntad...pero digamos que es la fuerza que inicia una acción. De entrada no existe la desmotivación...la desmotivación como termino teórico no existe, en el coloquial sí, estoy desmotivado...el estudiante está desmotivado...uno tiene motivación o no tiene...lo que pasa es que la motivación de él está en el juego, en el celular, en la calle, pero uno tiene motivación como esa fuerza que lo orienta a hacer algo, que lo lleva para un lugar, pero con la motivación ocurre lo siguiente y es que la motivación tiene un componente de "U" invertida...qué significa eso?...que demasiada motivación afecta también el desarrollo de la ejecución, entonces como fuerza primaria que orienta un movimiento y necesita salir...fundamental, nosotros debemos estar motivados, fundamentalmente, porque es algo que requiere la acción...ese impulso...esa energía con la que inicia y mantenerse ...ya es la voluntad, el inicio es la motivación, la voluntad es mantenerse, por eso se dice que tiene el comportamiento de una "U" invertida...a mayor motivación, mayores resultados...por eso la curva se ve ascendente, pero hay un punto que la motivación es tan alta que los resultados empiezan a bajar.*

Considerar las apreciaciones previamente referidas, implica reconocer el valor que tiene la motivación, tanto para los estudiantes, como para los

docentes, en este sentido, se asumen apreciaciones en las cuales se toma en cuenta la motivación, como uno de los aspectos que permea la construcción de aprendizajes, con base en ello, se necesario referir que es de fundamental importancia debido a que se activa la correspondencia entre la enseñanza y el aprendizaje, por ello, se tiene una incidencia favorable en el desarrollo de la personalidad, enfocados hacia el desarrollo de actividades en las cuales se pongan de manifiesto las mismas potencialidades de los estudiantes.

Por lo anterior, se refiere el desarrollo de trabajos que impacten positivamente en los niños, es decir, donde se promueva una actitud feliz en relación con el logro de acciones que incidan de manera favorable en el logro de un aprendizaje significativo, es decir, lograr elementos que estimulen al estudiante hacia el logro de aprendizaje, por ello, se deben tomar en cuenta los procesos cognitivos, dado que los mismos son de base emocional y así se genera un impacto positivo en el contexto del estudiante, por lo anterior, se muestra el interés de los sujetos en relación con el logro de una formación integral del niño de educación primaria.

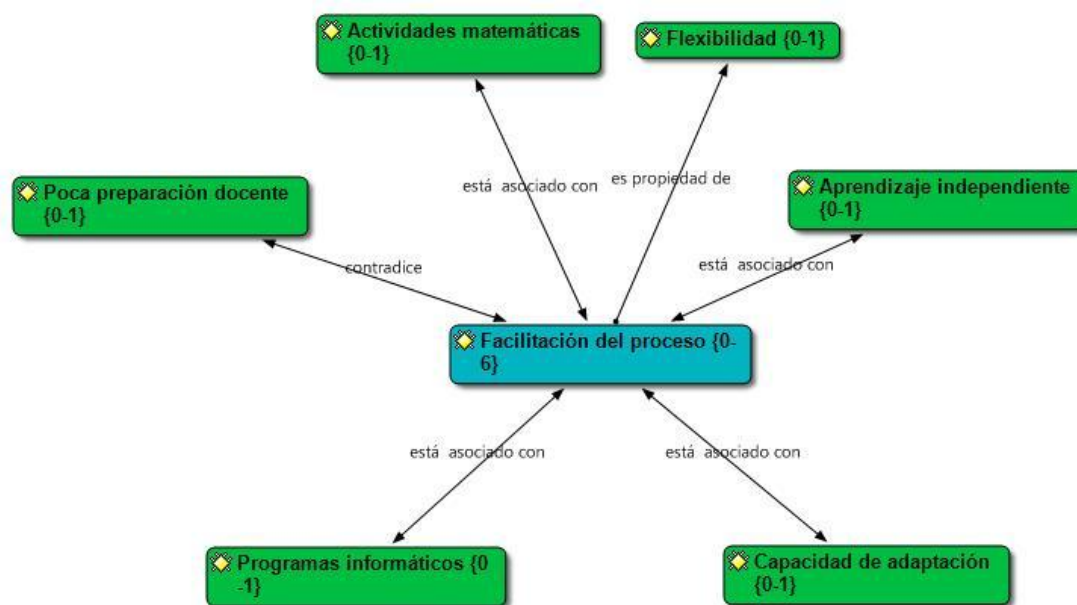
Desde esta perspectiva, Moreno (2009) sostiene que: “para que un individuo se muestre motivado, se deben desarrollar acciones positivas que incidan favorablemente en su estado de ánimo” (p. 97), por lo anterior, se refiere un interés en relación con asumir la motivación como una de las pases que orienta desde la neuroeducación las prácticas pedagógicas, todo ello, orienta procesos cuya dinámica motivacional, se defina en relación con el logro de aprendizajes significativas.

### ***Categoría Descriptiva Presencia en la Virtualidad***

La virtualidad, es uno de los procesos en los cuales se ubica la neuroeducación, como uno de los aspectos que sirven para despertar la parte socioemocional, sobre todo en los actuales momentos de pandemia, donde se requiere del dominio de lo virtual para el logro de prácticas pedagógicas efectivas, en relación con ello, Parra (2001) considera que:

Para crear un buen ambiente de aprendizaje virtual para la resolución de problemas se debe: a) lograr la buena disposición del alumno frente a la tarea de resolver un problema; b) la perseverancia al intentar la resolución; c) la selección de una estrategia para llevar a cabo la resolución aun cuando la estrategia seleccionada no conduzca a una resolución correcta. (p.20).

Como se logra apreciar, es importante considerar el desarrollo de ambientes virtuales de enseñanza, donde los niños pongan de manifiesto el desarrollo de acciones que sirvan de base en el logro de escenarios propicios para promover la construcción de aprendizajes significativos, por ello, es necesario referir la subcategoría **facilitación del proceso**, al respecto, se plantea la siguiente representación esquemática:



**Figura 13. Facilitación del Proceso**

**Fuente:** Celis (2021)

Debido a la presencia de la pandemia, los escenarios educativos, se han tenido que transformar, y adoptar la virtualidad, uno de los aspectos que se asumen es la facilitación del proceso, en la cual se consideran los siguientes códigos: aprendizaje independiente, programas informáticos, actividades

matemáticas, poca preparación docente, capacidad de adaptación, flexibilidad, estos hallazgos han sido tomando como base los siguientes testimonios:

**D1:** *La virtualidad se presenta como un elemento que facilita el proceso. Propicia en el estudiante un aprendizaje independiente, flexible y autónomo, creo que la virtualidad promueve el manejo de espacios y tiempos, de estilos y de ritmos de aprendizaje.*

**D2:** *Bueno, por ser esta un área práctica, la virtualidad también nos ha llevado a que se exploren variedad de programas informáticos, donde se puede aplicar la práctica de las actividades matemáticas, como por ejemplo actividades y juegos matemáticos en línea que fortalecen el aprendizaje de los estudiantes, así como despertar en ellos el interés por el área, entonces ha incidido muchísimo esta parte de la virtualidad y ha sido favorable porque también nos ayuda a que ellos se motiven con estos juegos en línea que encontramos.*

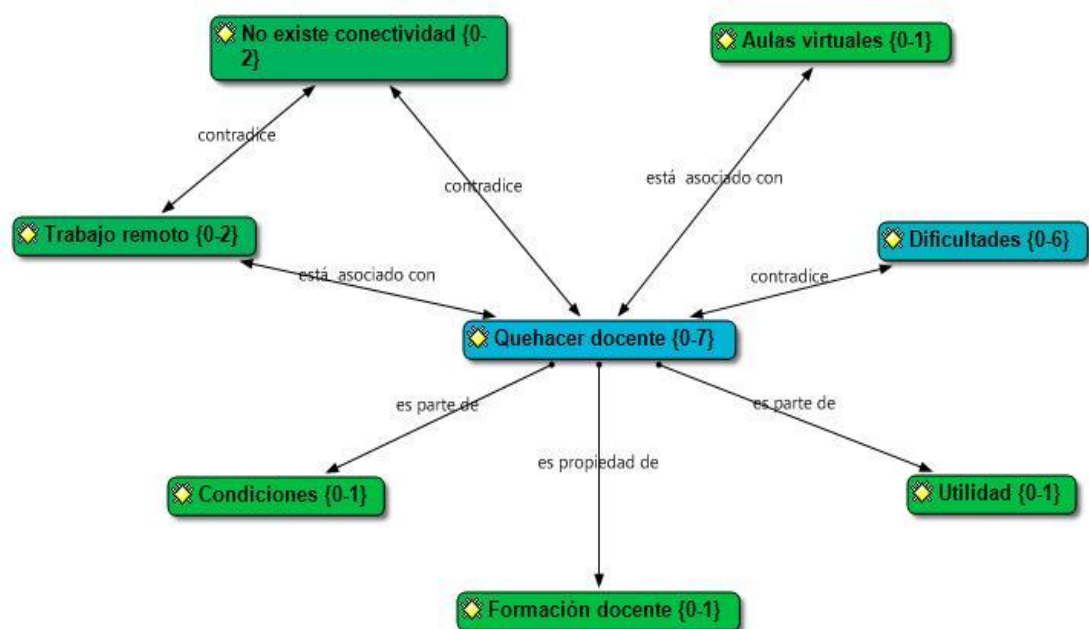
**D3:** *Bueno, yo creo que en la virtualidad es algo para lo que no estábamos preparados, claro que ya hoy un año después, pues los niños son...tienen una capacidad de adaptación que es asombrosa, más que los adultos, son más flexibles que nosotros, pero es algo que nos ha costado y en matemáticas, yo creo que nos cuesta más todavía, lo estamos haciendo y estamos asumiendo el reto, pero a veces quieres como meterte por dentro de la pantalla para poderles explicar, sobre todo en lo que decía ahorita en la parte de geometría, porque les quieres mostrar cómo se mide, cómo se hace y es realmente difícil o sea la parte de la virtualidad, no es algo que no es imposible, que lo estamos haciendo y estamos en la tarea, pero que también tiene muchas dificultades, a veces, por lo menos cuando estabas en el colegio, tu llevabas tres, cuatro transportadores de más se los prestabas, aquí si el niño no tiene transportador y la clase es de enseñar a medir ángulos y no lo tiene, entonces es complicado, la virtualidad es complicada, pero es un reto que hemos asumido todos y que nos ha puesto en la tarea de buscar estrategias, de mirar... no solamente es la clase virtual, les mandamos videos.*

La virtualidad, es una de las evidencias que subyacen desde la realidad y con base en esta se permean los aprendizajes, dado que es uno de los aspectos que contribuye con la facilitación del proceso de enseñanza, para que así se fomente la construcción de aprendizajes autónomos y flexibles, independientes, todo ello, enfocado desde una perspectiva en la que se atienden los diferentes ritmos de aprendizaje de los estudiantes. En relación

con lo anterior, se requiere de aspectos que definen la variedad de programas con los que se cuenta para la enseñanza virtual de las matemáticas, lo cual fortalece el aprendizaje de los niños de educación primaria.

Es importante referir en este caso, el hecho de que en algunos casos los docentes no están preparados, sobre todo en el momento en que surgió la pandemia, los docentes no se encontraban preparados para el uso de la virtualidad como herramienta de enseñanza, por lo que tuvieron que enfrentarse a situaciones que son propias de la realidad, en relación con el logro de escenarios propicios para el aprendizaje, sobre este particular Jiménez (2021) refiere que: “ha sido la virtualidad una de las herramientas que incide favorablemente en el desarrollo de las clases en planea pandemia, porque de esta manera no se detuvo la formación y los docentes tuvieron capacitarse en el uso pedagógico de la virtualidad” (p. 29), por lo anterior, se refieren aspectos que son esenciales en relación con el logro de escenarios formativos favorables para los estudiantes.

Otra de las subcategorías presentes en la virtualidad, es el **quehacer docente**, en este se logró configurar la presente sistematización gráfica:



**Figura 14. Quehacer Docente**

**Fuente:** Celis (2021)

El quehacer docente, es uno de los aspectos que se determina en relación con poner de manifiesto la virtualidad, por ello, es pertinente referir que en este intervienen códigos tales como trabajo remoto, formación docente, aulas virtuales, no existe conectividad, utilidad, condiciones, dificultad, por ello, se plantean los siguientes testimonios:

**DC1:** *De todos es sabido que esta virtualidad, este trabajo remoto, trajo un cambio en el quehacer del docente definitivamente, no hubo formación a los docentes, a través de cursos virtuales por ejemplo, no, tome haga, es bastante complicado, definitivamente los docentes que optamos por hacer?, nos fuimos por elaborar una guías como la principal herramienta de trabajo remoto, eso hicimos los maestros, y el maestro que no trabajaba por guías le tocó optar por eso pues es una ayuda, una herramienta, le tocó ponerse a crear aulas virtuales de aprendizaje, muchos no lo habían hecho nunca, sin embargo, qué le tocó hacer al maestro? Aprender, preguntar y saber crear esas aulas virtuales. Surgió eterno problema, es que nuestras comunidades no existe conectividad para todos los estudiantes, empezamos nosotros con 5 de un grupo de 40, fuimos motivando y luego 10, 20 y hemos llegado hasta 30 estudiantes y luego 40, es exitoso, quien lo hizo? el maestro.,*



*porque él creo esa posibilidad donde no existía nada, ni siquiera condiciones, esa creación de esas aulas virtuales fue muy importante.*

***DPS1:*** *La virtualidad es una herramienta que tiene muchas utilidades que se pueden aprovechar en algún momento...nosotros en las condiciones en que estamos, estamos aprendiendo a trabajar por este medio, porque nuestra idea inicial era que esto era una extensión de lo que veníamos presentando en la presencialidad. En general, muchas de las dificultades toman tantos matices que realmente, pocas veces termina siendo virtualidad, para ser solamente una extensión de lo que se hace en presencialidad y ese aprendizaje, nos ha ido costando a unos más que a otros y hemos ido a veces más rápido unos que otros.*

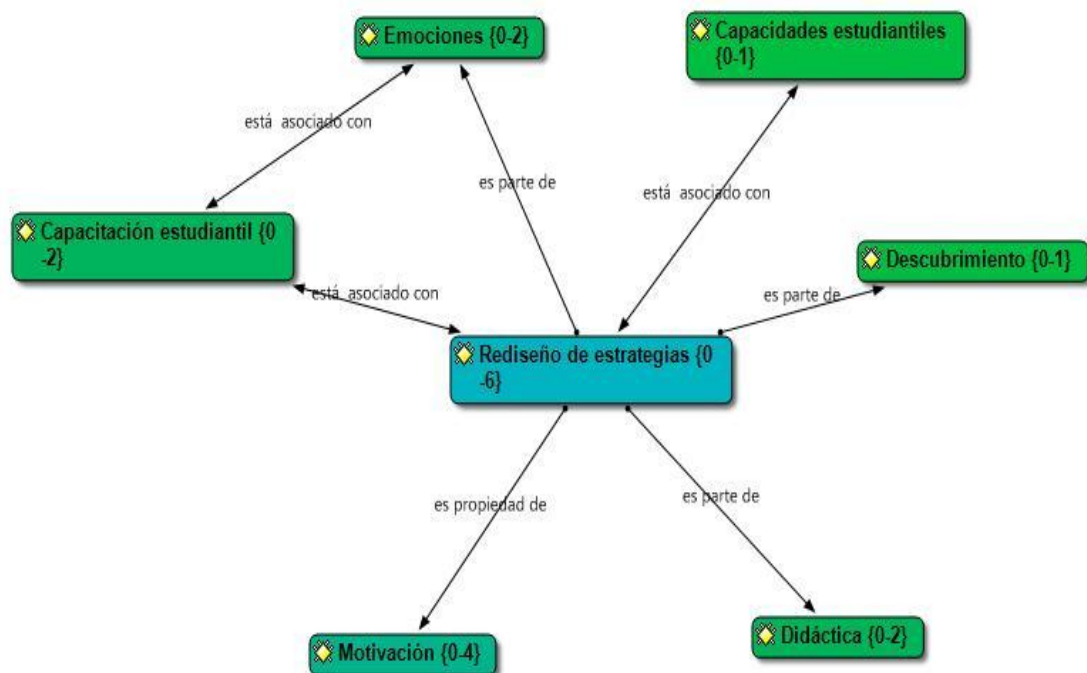
El quehacer docente en el marco de la virtual, se determina en razón de asumir la virtualidad, como un elemento que orienta el desarrollo del trabajo remoto, con la llegada de la pandemia, los docentes y los estudiantes tuvieron que adaptarse a una nueva realidad, en este caso se evidencia la necesidad de capacitación de las personas, por ello, es necesario que se generen realidades donde se fomente el desarrollo de acciones inherentes al logro de procesos fundamentales, en relación con ello, se genera la superación de las dificultades, por medio del uso de la virtualidad, la cual, sea convertido en un aliado favorable para el desarrollo pedagógico de los estudiantes.

Por ello, es importante determinar los aportes que subyacen desde la realidad, en relación con el logro de situaciones que inciden favorablemente en el desarrollo de contenidos, por ello, es importante comprender la dinámica de la presencialidad y de la virtualidad y establecer las diferencias para la dinamización de la formación de los estudiantes, a pesar de la presencia de diferentes dificultades, la idea es que se genere un proceso en el que se favorezca tanto el docente, como los estudiantes, por lo anterior, Jiménez (2021) refiere que: “el impacto de la virtualidad en las prácticas pedagógicas, ha puesto a prueba las capacidades de los docentes para el logro de un trabajo equilibrado que favorezca la formación de los estudiantes” (p. 14), de allí el

interés por comprobar el valor que posee la virtualidad en la construcción de aprendizajes significativos.

### **Subcategoría Habilidades Matemáticas**

La potencialización de las habilidades matemáticas, conducen a un dominio efectivo de los elementos que intervienen en esta, por ello, Roegiers (2000) considera que: “los docentes tengan las competencias profesionales (dominio), que consisten en un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes de orden cognitivo, afectivo y práctico, necesarias para el éxito de la labor docente” (p. 43), se requiere entonces del desarrollo de habilidades matemáticas, con la finalidad de lograr situaciones que son esenciales en relación con el logro de procedimientos que orientan el valor de los procesos que se desarrollan tanto en la enseñanza como en el aprendizaje, en este sentido, se presenta la subcategoría **rediseño de estrategias**, en este caso se presenta el siguiente mapa conceptual:



**Figura 15. Rediseño de Estrategias**

Fuente: Celis (2021)

Para el desarrollo de las habilidades matemáticas, se requiere del rediseño de estrategias, en las cuales se incorpora como códigos: la capacitación estudiantil, motivación, descubrimiento, didáctica, capacidades estudiantiles, emoción, estos elementos han surgido directamente de los siguientes testimonios:

**D1:** *Bueno, la neuroeducación nos ofrece la oportunidad de rediseñar un nuevo conjunto de estrategias pedagógicas que capaciten a nuestros estudiantes a vivir las matemáticas desde la motivación y el descubrimiento de ese mundo matemático pero de una forma diferente, que haya agrado por lo que ellos hacen, que haya gusto, que se sientan bien, que no se, que eso les genere estímulos, pero estímulos positivos en sus procesos.*

**D2:** *Bueno, implica en que se involucre una mayor didáctica que motive a los educandos el interés por este aprendizaje...por el aprendizaje de las matemáticas; de igual forma la planeación de una clase podrá llegar a ser...va a ser más detallada, requiere de mayor tiempo, ya vamos a involucrar una verdadera relación transversal de las distintas áreas del saber...eso es fundamental y el área de matemáticas es un área que se presta para que se haga esta transversalidad con las distintas áreas.*

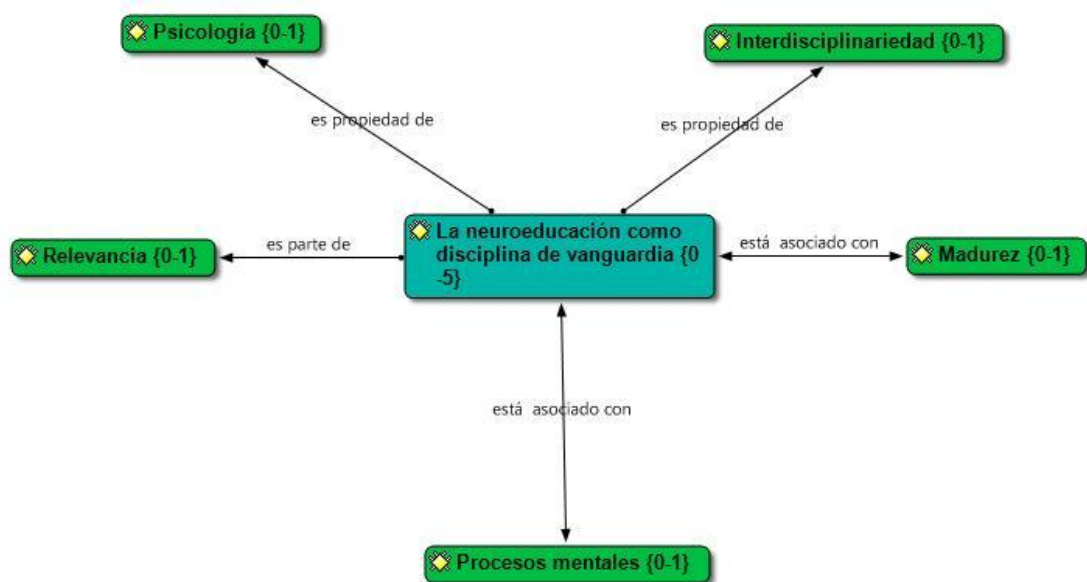
**D3:** *La neuroeducación es fundamental, porque nosotros tenemos...nosotros como docentes siempre tenemos muchas preguntas con respecto a la forma como aprenden los estudiante...hay estudiantes que vemos que se les facilitan las cosas, hay estudiantes que se les facilita muchísimo el aprendizaje... que no has terminado de explicar algo que ellos ya los saben hacer, que tienen buena memoria, que son más despiertos, pero hay unos niños que tienen ritmos de aprendizajes diferentes que necesitan más repetición, que necesitan más paciencia, que necesitas que le expliques de una cosa de diferentes maneras, entonces la neuroeducación nos habla de cómo está funcionando el cerebro del niño al momento de aprender, del niño, del adulto de cualquier persona y como influye la motivación, la emoción en ese proceso de aprendizaje... lo que decíamos ahorita del juego...el juego es fundamental para el aprendizaje...por qué?...porque te genera emoción, te genera gusto, te genera motivación...entonces, como docentes necesitamos todas esas herramientas, todas esas ciencias, toda esa integración de las ciencias que nos permitan comprender cómo aprenden los estudiantes y por qué se presentan algunas dificultades en el*

*aprendizaje de los estudiantes también, por qué a unos niños se les dificulta más...por qué a unos niños se les facilita, entonces me parece que es muy importante, influye demasiado en el aprendizaje.*

De acuerdo con las consideraciones previamente expresadas, es necesario referir que para el desarrollo de las habilidades matemáticas, se requiere del rediseño de estrategias, amparadas en la neuroeducación, por lo que es necesario asumir las mismas en el logro de prácticas pedagógicas efectivas, desde esta perspectiva, es preciso considerar lo señalado por Godino (2013) quien manifiesta que:

Cuando tenemos en cuenta el tipo de matemáticas que queremos enseñar y la forma de llevar a cabo esta enseñanza debemos reflexionar sobre dos fines importantes de esta enseñanza: Que los alumnos lleguen a comprender y a apreciar el papel de las matemáticas en la sociedad, incluyendo sus diferentes campos de aplicación y el modo en que las matemáticas han contribuido a su desarrollo (p. 21).

Con relación en lo anterior, es necesario referir que las matemáticas requieren de aspectos que son esenciales, en relación con ello, se conjugan aspectos que definen la posibilidad de desarrollo en relación con promover estrategias de reflexión en las que se manifiesta una comprensión en la realidad, por este motivo, se refiere la subcategoría **la neuroeducación como disciplina de vanguardia**, para este particular se plantea la siguiente codificación semántica:



**Figura 16. La Neuroeducación como Disciplina de Vanguardia**

**Fuente:** Celis (2021)

En relación con lo anterior, es necesario considerar que en la neuroeducación como disciplina de vanguardia, se reflejan códigos dentro de los cuales se considera: psicología, madurez, procesos mentales, relevancia, interdisciplinaria, por ello, se considera el siguiente testimonio:

***DC1:** Bueno yo no soy neuroeducador, empecemos por ahí, pero definitivamente es una disciplina que está a la vanguardia hoy en día. Yo le cuento Yolanda, que cuando estudiamos lo máximo que uno podía ver era psicología, había psicología evolutiva, psicología del aprendizaje y ahí se trabaja mucho pues el lograr entender los estudiantes, mirar su madurez psicológica, pero hoy en día es muy importante esta herramienta en la educación de los niños y de las niñas sean diseñadas de acuerdo al desarrollo cerebral del estudiante, eso es supremamente importante, que todas estas herramientas estén de esa forma, definitivamente el maestro al conocer los procesos mentales y su desarrollo puede detectar fallas y así puede tomar acciones encaminadas a reforzar los procesos, sin que seamos científicos en la neurociencia, pero si es supremamente importante que el educador, tenga esa posibilidad de explorar esta nueva disciplina para de verdad poder entender*

*que la educación definitivamente está de acuerdo al desarrollo cerebral del estudiante.*

***DPS1:*** *La neuroeducación ha tomado una relevancia importante en la medida que los compañeros se capacitan. Hay poca capacitación y la poca que existe es de tipo personal, un ejemplo tu caso, que por tu formación estamos en esta discusión, pero no es un reflejo de esa situación necesaria que debe presentarse en la institución educativa. Estos avances obviamente han hecho que se genere un campo de intervención mayor, entendido como esa interdisciplinariedad, esos conocimientos que se ponen al servicio.*

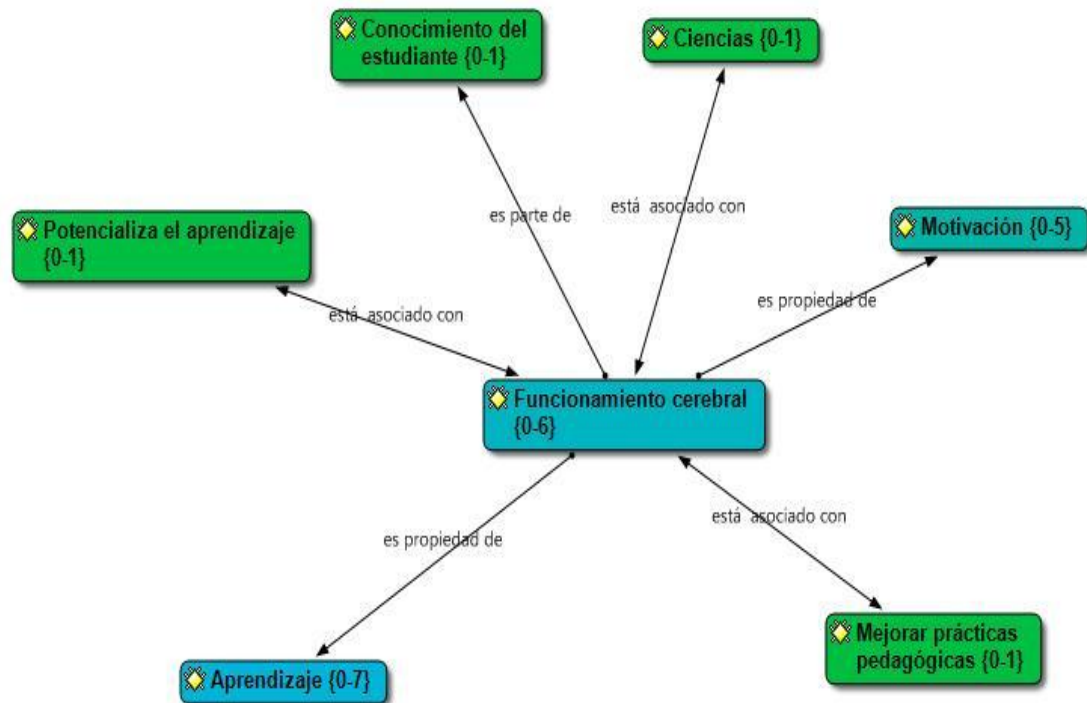
Desde las perspectivas previamente referidas, es necesario asumir que los docentes desde la perspectiva de la neuroeducación, se asume desde la vanguardia que implica el logro de acciones, en este sentido, es necesario que se tomen en cuenta los aportes de la psicología en relación con el desarrollo de la personalidad, todo ello, con énfasis en el logro de una educación. Se requiere por tanto de la madurez psicológica, para que de esta manera se alcance la calidad de la educación, donde se valore el desarrollo de la personalidad.

En el mismo orden de ideas, se refiere a la educación como uno de los procesos en los cuales, se capacitan a los estudiante en relación con el logro de las diversas potencialidades que se encuentran en los estudiantes, por ello, es pertinente reconocer el valor de la formación integral en la neuroeducación, al respecto, Omaña (2017) considera que: “la dinamización de las áreas cerebrales, se define como un reto para los docentes de educación matemática, en este caso, la matemática es una de las áreas que promueve dicho desarrollo” (p. 31), por lo anterior, es necesario considerar que el desarrollo de las áreas cerebrales, se manifiesta como uno de los aspectos que se dinamice en función de la apertura del conocimiento.

### ***Categoría Descriptiva Sustento Epistemológico***

El desarrollo de la neuroeducación, es uno de los sustentos que se presentan en la educación matemática, sobre este particular, Omaña (ob. cit)

refiere que: “el sustento epistemológico de la neuroeducación, se asume desde las teorías cognitivas” (p. 42), además de lo anterior, se reflejan aspectos en los que se toman en cuenta en relación con la fusión entre la psicología y la matemáticas, por ello, es necesario tomar en cuenta la subcategoría **funcionamiento cerebral**, sobre esta perspectivas, se plantean la siguiente representación gráfica:



**Figura 17. Funcionamiento Cerebral**

**Fuente:** Celis (2021)

El funcionamiento cerebral, es uno de los aspectos en los cuales se manifiesta la dinámica misma de la realidad, con base en códigos tales como: mejorar prácticas pedagógicas, conocimiento del estudiante, motivación, ciencias, aprendizaje, potencializa el aprendizaje, con base en ello, se presentan los siguientes testimonios:

**D1:** *La neuroeducación y las prácticas pedagógicas deben tener un punto de encuentro, con el fin de buscar propuestas conjuntas que sirvan para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. La*

*neuroeducación brinda valiosos aportes, nos ayuda a mejorar nuestras prácticas en el aula, de tal forma que nuestros estudiantes disfruten lo que aprenden. De igual manera la Neuroeducación, tiene la misión de formar un sujeto pensante, y no solo eso, sino que su pensamiento sea crítico, sea creativo.*

**D2:** *Bueno, pues primero que todo conocer cómo funciona el cerebro del estudiante, debemos conocer a cada uno de nuestros estudiantes y motivarlo para que cree un interés por el área pero de una manera emocional, que sienta amor de verdad por el área, que sienta que esta área es bonita.*

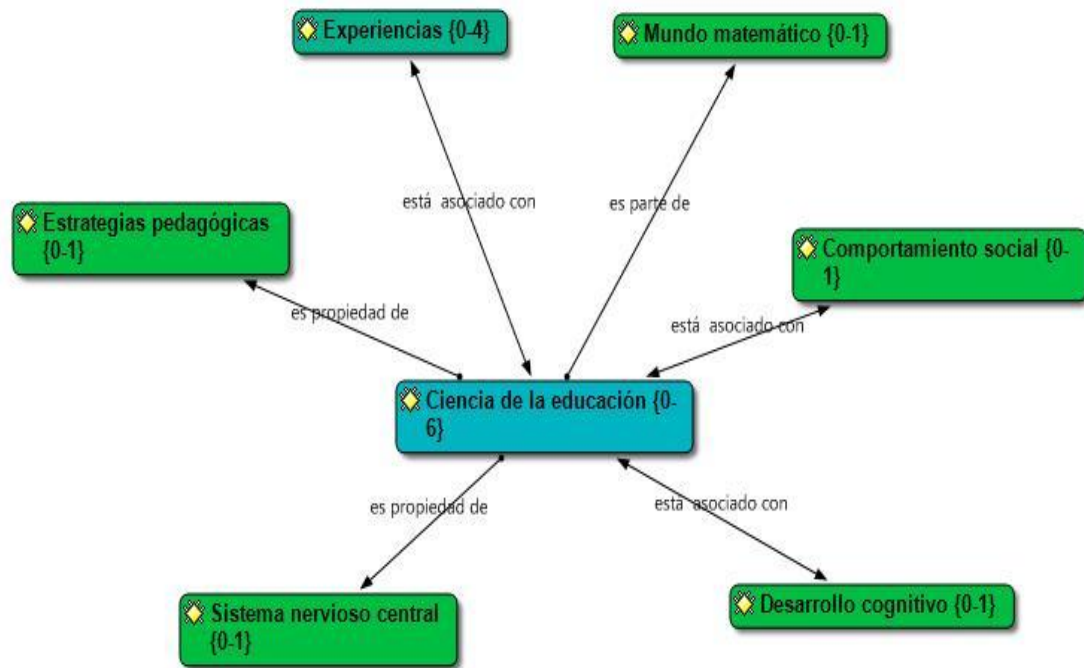
**D3:** *Bueno, yo creo que el sustento es lo que te decía ahorita, son dos ciencias que se relacionan estrechamente, que no pueden estar una por un lado y la otra por el otro separadas, porque influye la una en la otra todo el tiempo. El aprendizaje o sea el estudio de que... todos estos de cómo aprendemos las personas, que dificultades tenemos al momento de aprender y qué tenemos, qué nos afecta, qué nos distrae, qué nos motiva, qué nos potencializa todo ese aprendizaje, todas esa cosa son muy importantes y fundamentales al momento del aprendizaje de las matemáticas y yo creo de cualquier ciencia o de cualquier área.*

De acuerdo con lo anterior, es necesario considerar que la neuroeducación, es uno de los procesos que tiene incidencia directa en el desarrollo cerebral donde se reconocen los aportes del campo de la psicología, en relación con la dinámica del aula de clase, para ello, es necesario que se tomen en cuenta incluso la misión de una formación que apunte a la demandas de la formación de los niños de educación primaria, donde se sea creativo, en relación con ello, se genera una dinámica donde se reconoce la dinámica cerebral, como uno de los aspectos donde se reconoce el valor de la emocionalidad en relación con situaciones sensibles.

En relación con lo anterior, se manifiesta el hecho de que se generen espectros donde se logra la fusión de la psicología, con la matemática, incluso se pudiera estar hablando de neuromatemática, por lo anterior, Omaña (2017) considera que: “la neuroeducación, es uno de los aspectos que deben estar presentes en las prácticas pedagógicas, por este motivo se reflejan en la



realidad” (p. 12), por lo anterior, se reconoce el hecho de reconocer el desarrollo de prácticas pedagógicas, donde se fomente el valor de la sensibilidad en el desarrollo de una formación integral, con relación en lo anterior, se refiere la subcategoría ***ciencia de la educación***, en este caso, se plantea la siguiente figura:



**Figura 18. Ciencia de la Educación**

**Fuente:** Celis (2021)

La neuroeducación, debe ser considerada como una ciencia de la educación, por lo anterior, se establece códigos tales como estrategias pedagógicas, mundo matemático, experiencia, desarrollo cognitivo, comportamiento social, sistema nervioso central, por lo anterior, se genera el planteamiento del siguiente testimonio:

**DC1:** *Bueno lo decidamos ahora rato, definitivamente la neurociencia es supremamente importante, que vaya unida a la ciencia de la educación, por eso la neuroeducación es supremamente necesaria para mejorar nuestras prácticas especialmente en el área de matemáticas, entonces la neuroeducación nos permite diseñar un nuevo conjunto de*

*estrategias pedagógicas que capaciten a nuestros niños a vivir la matemática desde la motivación y el descubrimiento del mundo matemático como una forma de comprensión del mundo real, tenemos que llegar hasta allá, que no sea la matemática con el coco...no?...que sea algo como dentro de lo normal, dentro de la experiencia que estamos viviendo, entonces por eso definitivamente, el sustento epistemológico es ese, es decir la neurociencia debe pegarse, debe estar unida a todas las ciencias educativas para que el proceso sea fundamentado, ya lo decía antes...antes solo teníamos la psicología, hoy en día esta disciplina de la neurociencia y nos va a ayudar en estos procesos de mejoramiento, de estos procesos de enseñanza y aprendizaje.*

**DPS1:** *La episteme considero que es todo lo que tiene que ver con el desarrollo cognitivo. El ser humano tiene un componente biológico, psicosocial, y un comportamiento social...la neurociencia en la neuroeducación desarrolla todo lo que tiene que ver con la parte cognitiva, de la parte biología, entonces lo epistemológico está dentro de cada disciplina...dentro de lo biológico, dentro de lo psicológico y social con todas aquellas que se vinculen en su interacción con el cerebro. La episteme...lo que está detrás, cada uno de sus componentes del ser humano favorece su relación o su vínculo con todo lo que viene del sistema nervioso central...dentro de la psicología específicamente lo que tiene que ver con la psicología cognitiva, el análisis y procesamiento de la información.*

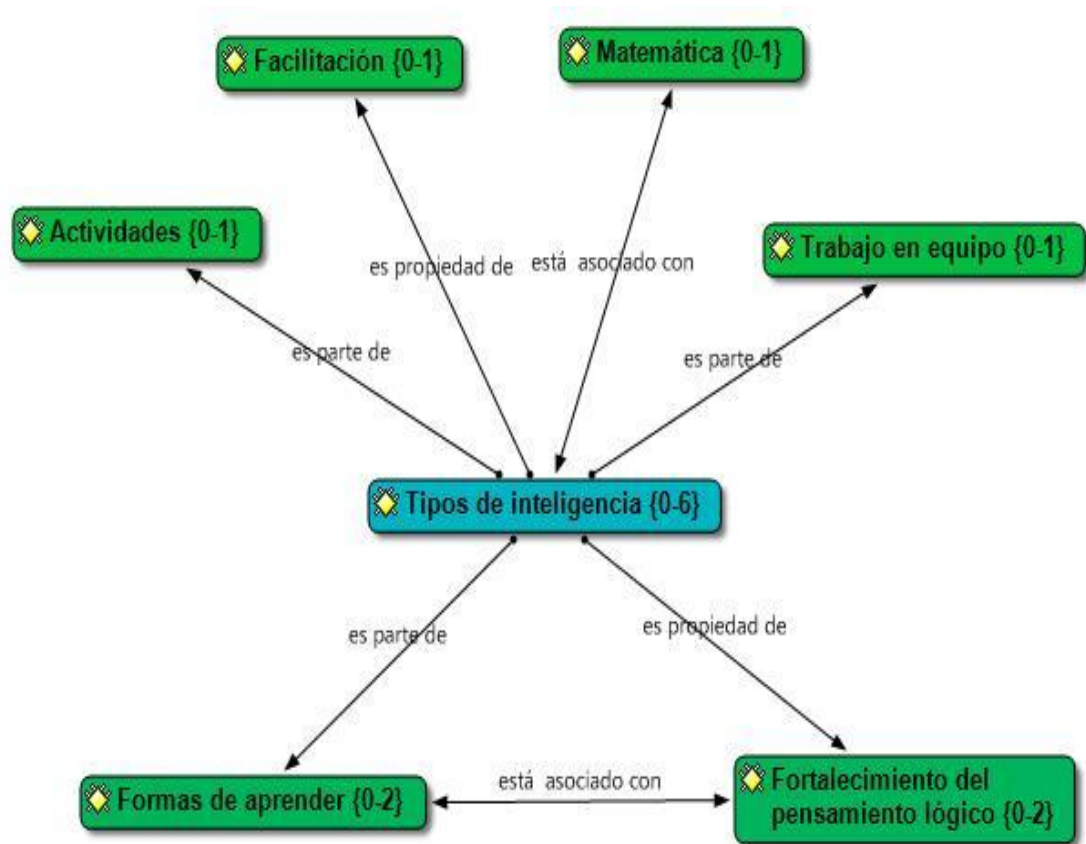
Con base en lo anterior, es preciso referir que la neuroeducación, es uno de los aspectos que permea la ciencia de la educación, por lo anterior, se requiere de la neuroeducación como uno de los aspectos que son esenciales en la educación, por ello, el área de matemática, vista desde la neurociencia, se asume como uno de los aspectos que son fundamentales para el desarrollo de acciones motivacionales que determinan procesos formativos, donde se reconoce esta como un fundamento epistemológico, por ello, se requiere de la psicología para el desarrollo de tales aspectos, en función de demandas inherentes al desarrollo humano.

De la misma manera, se requiere de aspectos en los cuales, se promueva el desarrollo cognitivo, donde se reconozca el valor social, en relación como promover una interacción a nivel cerebral, por ello, se reconoce como uno de

los procesos que determinan la realidad, en razón de ello, Omaña (2017) considera que: “para el desarrollo de la neuroeducación, se requiere de estrategias que orienten los procesos de enseñanza y aprendizaje” (p. 11), por lo anterior, es la neuroeducación uno de los elementos que se formulan en relación con el logro de las expectativas planteadas.

### ***Categoría Descriptiva Inteligencias Múltiples***

Las inteligencias múltiples, son fundamentales, porque con base en esta se formulan aspectos que son esenciales en relación con la múltiples capacidades de la personalidad, en relación con ello, Gardner (1993) refiere que: “las múltiples inteligencias, son las diversas capacidades que presenta el individuo y con base en este, se fundamenta el desarrollo de una persona integral” (p. 22), por lo anterior, es necesario reconocer el valor de las inteligencias múltiples en la enseñanza y aprendizaje para la matemática, responde al logro de acciones inherentes a la integralidad de la persona, por este motivo, se requiere de la subcategoría ***tipos de inteligencia***, sobre este particular se presenta el siguiente gráfico:



**Figura 19. Tipos de Inteligencia**

**Fuente:** Celis (2021)

Con relación en lo establecido, es necesario determinar la presencia de los tipos de inteligencia, en este se incorporan aspectos tales como: formas de aprender, fortalecimiento del pensamiento lógico, actividades, facilitación, matemática, trabajo en equipo, en este caso se corresponde con los siguientes hallazgos:

***D1:** Las inteligencias múltiples plantean la existencia de ocho formas de aprender, unas más desarrolladas que otras según los estudiantes, de esta manera nuestros estudiantes en el área de matemáticas son capaces de conocer el mundo por medio del lenguaje, en este caso por medio del lenguaje matemático, del análisis lógico matemático, de las representaciones espacial y*

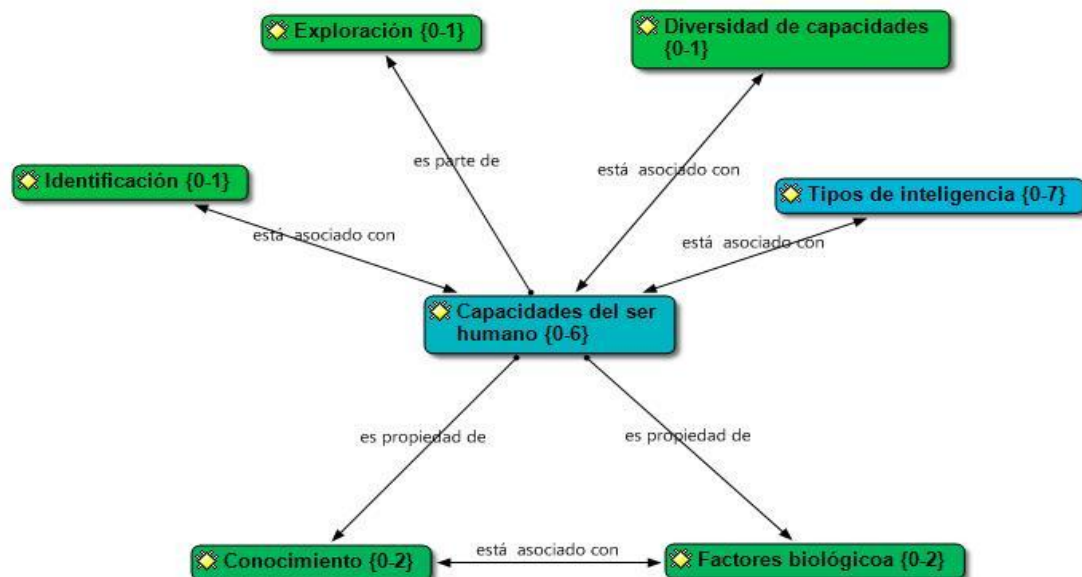
*temporal, el uso del cuerpo, pues para resolver esas situaciones problemas y hacer todos los conceptos matemáticos como tal.*

**D2:** *Bueno, el aporte de las inteligencias múltiples...ellas aportan el fortalecimiento y desarrollo del pensamiento lógico matemático, por medio de la aplicación y realización de actividades relacionadas desde las diferentes áreas y los pensamientos del saber, es decir en donde cada individuo adquiera el aprendizaje y el dominio del área a su propio ritmo, por medio del contexto donde mejor se desenvuelva, por ejemplo, tenemos estudiantes...cuando un docente realmente conoce cómo funciona el cerebro de cada uno de esos estudiantes que tiene a cargo...ya conoce, perdón la redundancia, pero ya conoce o ya tiene manejo si el estudiante es más visual, si es más artístico, si es más auditivo, entonces eso hace que podamos planificar nuestras clases y la enseñanza de las matemáticas acorde al ritmo de cada estudiante, para que el estudiante se sienta motivado y conciba las matemáticas como una área del saber fundamental, pero también como un área del saber muy práctica y muy bonita.*

**D3:** *Bueno, yo creo que las inteligencias múltiples nos han dado una luz a los profesores... inmensa, por qué...porque no todas las personas, no todos los niños somos buenos en las mismas cosas y no todos los niños aprenden o todas las persona aprenden de la misma manera, como lo dicen las inteligencias múltiples, hay unos que se les facilita más los números, hay otros que se les facilita más las relaciones con los demás, otros que tienen que ver con el movimiento del cuerpo, que son más kinestésicos, no pueden estar sentado todo el tiempo... entonces, pues nosotros en la educación pública pues no...no podemos decir que vamos a planear una clase para averiguar qué clase de inteligencia tienen más desarrollado cada estudiante...pero nosotros al momento de planear nuestras clases si podemos tener en cuenta esas inteligencias múltiples y tratar de proponer y desarrollar actividades que tengan que ver con varias inteligencias, no siempre pretender que el niño sentado escribiendo va a aprender, entonces... los que necesitan moverse...las matemáticas necesita trabajo en equipo...esas cosas, le facilita ese tipo de aprendizaje, entonces mirar dentro de la clase que actividades podemos incluir que potencialicen esas diferentes inteligencias para los niños que aprenden más de una forma que de otra, porque no todos pueden estar sentados todo el tiempo.*

Las apreciaciones previamente referidas, se asumen desde el hecho de considerar que las múltiples inteligencias poseen un sinfín de tipos, por lo que se requiere de las inteligencias múltiples, como uno de los aspectos donde se reconoce el interés porque los sujetos desarrollen todas sus potencialidades, en especial el pensamiento lógico, desde esta perspectiva, se manifiesta el interés por promover el logro de representaciones espaciales, que se manejen mediante el lenguaje matemático, en razón de lo anterior, es preciso referir que las inteligencias múltiples aportan un sustento al desarrollo de las matemáticas por los que se configuran situaciones que impactan directamente en la conformación de aprendizajes significativos.

En el mismo orden de ideas, se evidencia las inteligencias múltiples, como uno de los elementos que se manifiesta en función de las demandas de la realidad, por lo anterior, Gardner (1993) considera que: “las inteligencias múltiples, ofrecen un sustento al desarrollo integral de las personas” (p. 22), en relación con lo anterior, es necesario reconocer el valor de las inteligencias múltiples en relación con la subcategoría **capacidades del ser humano**, al respecto, se presenta la siguiente red semántica:



**Figura 20. Capacidades del Ser Humano**

Fuente. Celis (2021)

En relación con lo señalado en el gráfico anterior, es necesario referir que las capacidades del ser humano, se define en función de códigos tales como: factores biológicos, tipos de inteligencias, exploración, conocimiento, diversidad de capacidades e identificación, para ello, se presenta lo señalado por los informantes:

**DC1:** Bueno, ahí nos toca viajar con Gardner, debemos definir las como el conjunto de capacidades y habilidades que pueden ser desarrolladas por las personas, en función de factores biológicos, así como Gardner decía que hay ocho, si no estoy mal inteligencias, lógico matemática, la lingüística, la espacial, la musical, la kinestésica, intrapersonal, interpersonal y la naturalista la última que está en boga. Definitivamente esta teoría de las inteligencias múltiples considera que la educación cada un niño evoluciona con sus propias necesidades, por tanto no se le puede enseñar de la misma manera, esto es supremamente importante y valga, importantísima la pregunta también por eso, definitivamente el maestro debe tener en cuenta, tratar de explorar...lo decíamos hace mucho rato, conocer su estudiante y poder detectar...conocer si es un niño que tiene una capacidad lingüística extraordinaria...bueno la tendrá también para matemáticas, están en el mismo lóbulo.

**DPS1:** En la parcela del conocimiento aparece la inteligencia y dependiendo de cómo se defina se aborda. Nosotros tenemos una concepción inicial...biológica...Charles Darwin...es la concepción inicial...adaptarse al medio y sobrevivir, luego aparece lo que tiene que ver con el cociente intelectual y definimos a partir de ahí una serie de manejos cognitivos o informativos, entonces a partir de ahí evaluaciones en el lenguaje, capacidad espacial y nos acercamos a definir un coeficiente o un cociente intelectual. Luego aparece Howard Gardner y dice...el ser humano no es lo que estamos mencionando hasta ahora sino que tiene una diversidad de capacidades que le van a permitir hacerlo y a esas inteligencias las vamos a llamar múltiples porque el ser humano no tiene una sola que lo represente o lo identifique, sino que tiene varias que desarrolla en varios momentos y que puede sobresalir, pero que obviamente tiene.

Las apreciaciones previamente sugeridas, se enmarcan en relación con que los docentes demuestran un amplio dominio en relación con el desarrollo de las inteligencias múltiples, lo cual es importante, porque a partir de allí, se

evidencia como se asumen diferentes perspectivas de valoración, en relación con ello, es importante comprender que los estudiantes tienen diferentes composiciones en relación con el desarrollo de acciones que demarcan la posibilidad de desarrollo en relación con el desarrollo integral de la personalidad.

En este sentido, es necesario que se configuren elementos donde se logran los procesos cognitivos, en relación con ello, se plantea lo referido por Gardner (1993): “las inteligencias múltiples, como capacidades asociadas al ser humano, ofrece al campo de la educación una de las connotaciones que reflejan la composición del conocimiento” (p. 92). En relación con lo anterior, la neuroeducación en las prácticas pedagógicas, se define como uno de los aspectos esenciales en la formación del pensamiento matemático.

### **Análisis e Interpretación de los Hallazgos de las Observaciones**

En este caso, es necesario adentrarse en el desarrollo de cada una de las perspectivas que se asumen en el contexto de los hallazgos, caso específico las observaciones llevadas a cabo por la investigadora de manera virtual, por ello, se presenta la siguiente codificación:

#### **Cuadro 4.**

#### **Codificación de las Observaciones**

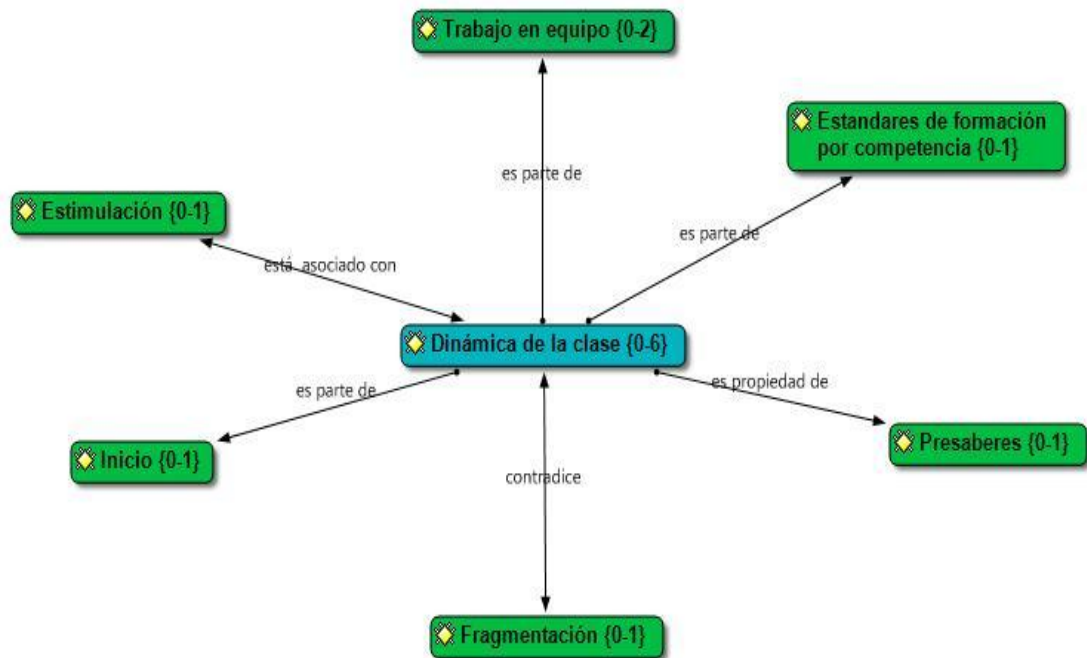
<b>N°</b>	<b>Códigos</b>	<b>Subcategoría</b>	<b>Categoría Descriptiva</b>	<b>Categoría central</b>
1	Inicio	Dinámica de la clase	Desarrollo de las practicas pedagógicas	Practicas pedagógicas en el área de matemáticas
2	Presaberes			
3	Trabajo en equipo			
4	Estándares de formación de por competencia			
5	Fragmentación			
7	Estimulación	Secuencia didáctica	Enseñanza de la matemática	Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas
8	Motivación			
9	Resolución de problemas			



10	Construcción de respuesta	Socialización del conocimiento	Aprendizaje de la matemática
11	Conocimiento		
12	Justificación		
13	Procedimientos		
14	Dominio Matemático		
15	Agrado	Desarrollo de las clases	Motivación
16	Expectativas		
17	Trabajo colaborativo		
18	Estrategias		
19	Comunicación		
20	Material concreto		Neuroeducación en las practicas pedagógicas en el área de matemática
21	Motivación	Implicaciones de la neuroeducación en la matemática	
22	Saberes previos		
23	Posibilidades		
24	Autonomía		
25	Aprendizaje		
26	Respeto		
27	Decisión		

**Fuente:** Celis (2021)

En relación con lo anterior, es preciso las diferentes situaciones que se presentan en relación con la categoría central **prácticas pedagógicas en el área de matemática**, por lo que es pertinente hacer referencia a la categoría descriptiva **desarrollo de las prácticas pedagógicas**, en este particular, se atienden las consideraciones relacionadas con la subcategoría dinámica de clase, para ello, se propone la siguiente representación gráfica:



**Figura 21. Dinámica de la Clase**

**Fuente:** Celis (2021)

La dinámica de la clase, se presenta como un reto en el desarrollo de las prácticas pedagógicas, dado que integra aspectos tales como: inicio, presaberes, trabajo en equipo, estándares de formación por competencia, fragmentación, por lo anterior, es necesario referirlos hallazgos específicos de la realidad:

**DC1:**

- Establece las pautas para el desarrollo de la clase
- Al iniciar el tema, la docente pregunta a los estudiantes sobre el tema que vieron en la anterior clase y hace preguntas para recordar conceptos, procedimientos y su importancia.
- Identifica el tema con imágenes
- Evoca presaberes
- Motiva a los estudiantes a cuestionarse sobre el tema y su importancia.
- Formula preguntas
- Realiza y promueve la ejercitación con ejemplos aplicables al contexto.

- Resuelve dudas, responde preguntas que los estudiantes realizan
- Promueve el trabajo en equipo.
- Plantea varios ejemplos
- Evalúa el proceso
- Retroalimenta el proceso de enseñanza y aprendizaje

**DC2:**

- Aplica los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional
- La planeación de la clase la realiza en tres momentos: inicio, desarrollo y finalización.
- Retroalimenta el tema anterior.
- Socializa la temática con ejemplos contextualizados y lanza preguntas a los estudiantes.

**DC3:**

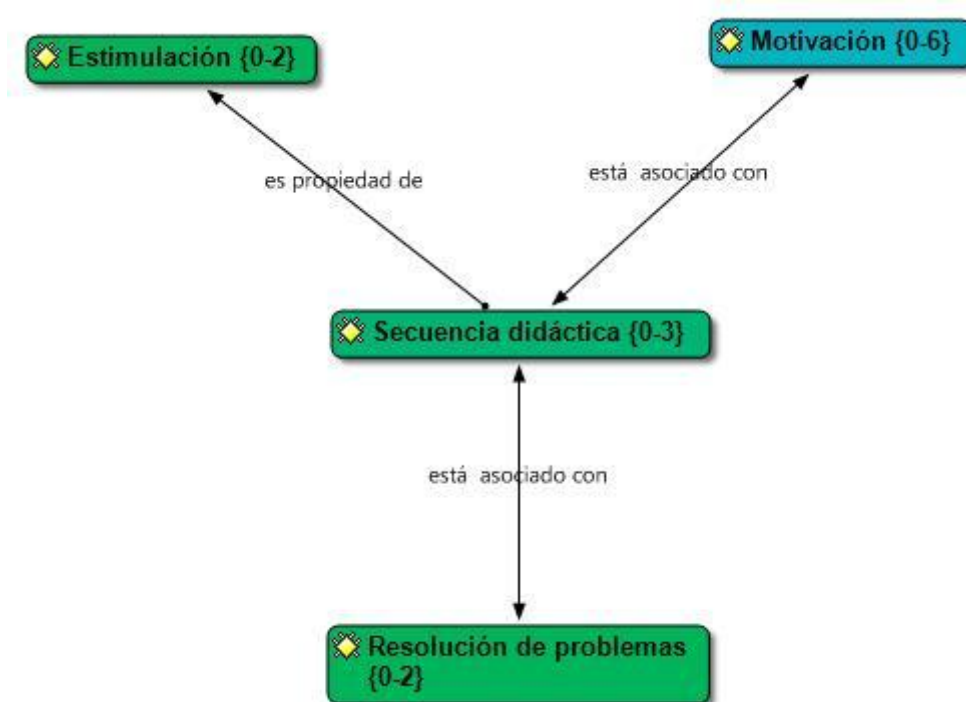
- Toma lista de los estudiantes
- Dice el tema, expone su importancia, comparte imágenes relacionadas
- Propone un ejercicio para resolverlos entre los estudiantes
- Enfoque inductivo - tradicional
- Imparte contenidos fragmentados
- Propone ejercicios para que los estudiantes los resuelvan
- Evalúa resultado

Con relación en cada uno de los hallazgos, es importante referir que el desarrollo de las clases se realiza de manera sistemática, es decir, se asumen los diferentes momentos de la clase, a pesar de su naturaleza virtual, lo más importante para los docentes es el inicio, en el cual realizan una exploración relacionada con los presaberes, en relación con ello, se demuestra el interés en relación con lograr un trabajo en equipo armónico, donde se dé respuesta a las expectativas de los estudiante, además que se parte de una planeación amparada en lo planteado en los estándares de formación por competencias.

En relación con lo anterior, Ramírez (2017), considera que: “Hace énfasis en la importancia de darle sentido a las actividades matemáticas de la escuela y advierte que gran parte del tiempo dedicado a la enseñanza de la matemática se dedica a la resolución de ejercicios rutinarios alejados de la vida cotidiana” (p. 85), con relación en lo anterior, se refiere el hecho de que se tome en cuenta

el valor que posee la enseñanza de la matemática, como uno de los soportes que tiene el desarrollo del pensamiento lógico en los espacios escolares.

Asimismo se presenta la categoría **enseñanza y aprendizaje de las matemáticas**, donde se toma en cuenta la categoría **enseñanza de la matemática**, para lo cual, se toma en cuenta la subcategoría secuencia didáctica, y se plantea la siguiente codificación semántica:



**Figura 22. Secuencia Didáctica**

**Fuente:** Celis (2021)

La secuencia didáctica, es uno de los aspectos que aporta en relación con el logro de acciones que sirven de base en la administración del proceso de enseñanza, por este motivo, se establecen códigos tales como: estimulación, motivación, resolución de problemas, tales evidencias han surgido de los siguientes acontecimientos:

**DC1:**

- Mantiene la secuencia didáctica del tema de Estadística.
- Estimula el cálculo mental

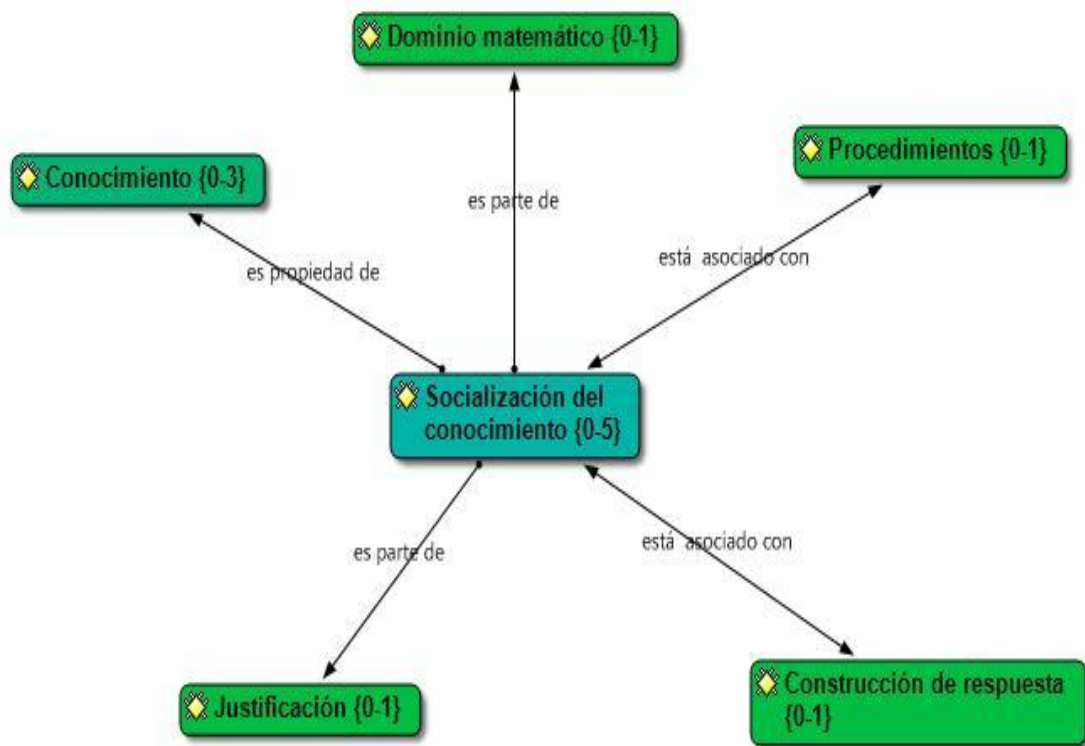
- Utiliza ejemplos que plantean situaciones del contexto de los estudiantes.
- Los estudiantes responden correctamente a la situación planteada.
- Retroalimenta procesos

**DC2:**

- Resuelve las dudas de los estudiantes
- Incentiva a que el estudiante construya su propio conocimiento
- Plantea situaciones de debate entre los estudiantes
- **DC3:** Aborda el tema manteniendo su secuencia didáctica
- Propone ejercicios contextualizados
- Propone diferentes estrategias para resolver una situación problemática
- Utiliza materiales de apoyo

Con relación en lo anterior, es preciso reconocer que los docentes en sus secuencias didácticas, asumen como punto de partida la estimulación de los estudiantes, para de esta manera generar un proceso motivacional que sirve de base en la resolución de problemas, por lo anterior, Pifarré y Sanuy (2001) manifiestan: “Para lograr la efectividad del proceso enseñanza y aprendizaje es preciso crear espacios contextualizados claramente esto permite que los estudiantes entiendan la aplicación de cada uno de los componentes matemáticos que están siendo estudiados” (p. 29), de acuerdo con lo anterior, es necesario referir que el desarrollo de los procesos formativos, se manifiestan como esenciales, dado que a partir de los mismos se fomenta el logro de apreciaciones inherentes al desarrollo humano, con base en el manejo de los saberes matemáticos.

Aunado a lo anterior, se evidencia la categoría descriptiva **aprendizaje de la matemática**, para ello, se ha establecido la subcategoría socialización del conocimiento, en razón de ello, se plantea el siguiente gráfico:



**Figura 23. Socialización del Conocimiento**

**Fuente:** Celis (2021)

La socialización del conocimiento, da respuesta a elementos tales como: construcción de respuesta, conocimiento, justificación, procedimientos, dominio matemático, cada uno de estos códigos emergió de las siguientes apreciaciones:

**DC1:**

- Los estudiantes socializan los resultados obtenidos.
- Ejecutan correctamente los algoritmos.
- Construyen respuestas que satisfacen los requerimientos.
- Estimula la aplicabilidad de los conocimientos en la vida cotidiana}
- Conoce y sabe aplicar métodos de evaluación para observar el proceso y usa los resultados para retroalimentar el aprendizaje y la práctica pedagógica
- Autoevaluación y coevaluación

**DC2:**

- El estudiante justifica los resultados

- Los elementos que se consideran para evaluar guardan relación con la temática planteada
- La docente le brinda la oportunidad al estudiante de ser protagonista de su propio aprendizaje  
Promueve la práctica, incentivando el aprendizaje en línea para profundizar en la temática vista.

**DC3:**

- Los estudiantes realizan los procedimientos correctamente.
- Los estudiantes dominan los conceptos
- Evidencian el razonamiento matemático

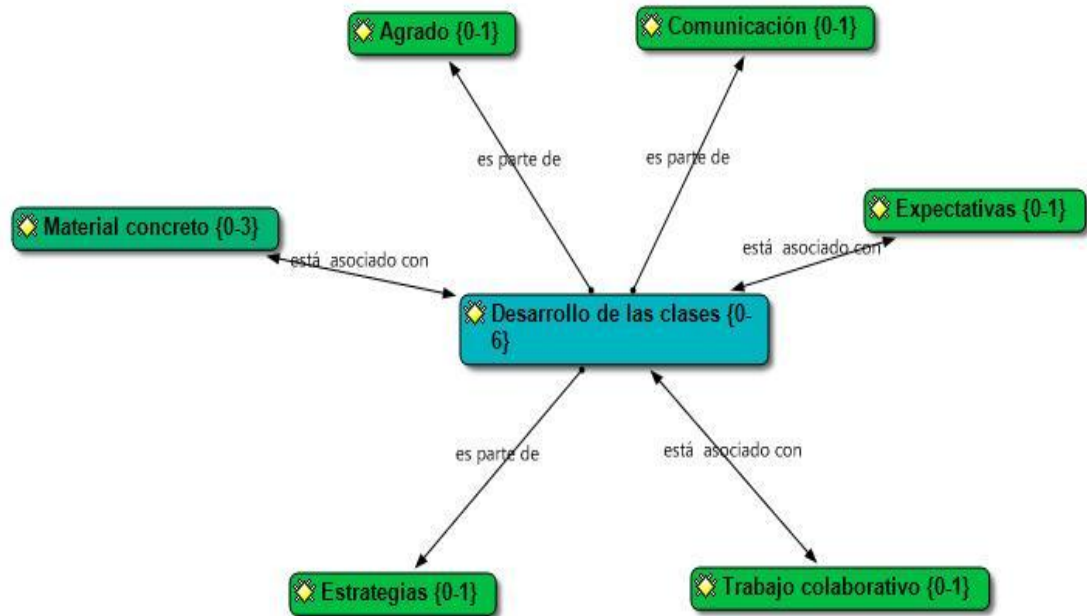
De acuerdo con lo anterior, es necesario referir que el proceso de socialización en la clase de matemática favorece la construcción de aprendizajes significativos, puesto que se manifiestan en función de promover la construcción de respuesta en la dinámica de la clase, además de ello, se le presta especial al conocimiento, con énfasis en justificar cada uno de los aspectos que se presentan en la realidad por medio de un dominio matemático, con atención en ello, Tello (2019) sustenta estos hallazgos en lo siguiente:

Los diferentes modos de concebir las matemáticas y su epistemología (es decir, sus características como rama de conocimiento), las diferentes corrientes constructivistas de aprendizaje, y las diferentes condiciones sociales, históricas o culturales de las diferentes regiones o países hacen muy difícil que pueda hablarse de una única teoría para explicar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas (p. 36).

Las evidencias previamente referidas, se reflejan en función de promover el desarrollo del conocimiento desde la clase de matemática, todo ello, en función de asumir diferentes elementos que intervienen en la construcción de los aprendizajes sobre esta área, por este motivo se configura una realidad en la que se asumen evidencias que son fundamentales en relación con asumir la explicación de los procedimientos en el proceso de enseñanza, por lo que es necesario promover un aprendizaje de las matemáticas.

Ahora bien, es necesario referir la categoría central **Neuroeducación en las prácticas pedagógicas en el área de matemática**, en el mismo orden

de ideas, se refleja la categoría descriptiva **motivación**, en este caso, se toma en cuenta la subcategoría desarrollo de las clases, razón por la cual se plantea la siguiente red semántica:



**Figura 24. Desarrollo de las Clases**

**Fuente:** Celis (2021)

En relación con las situaciones previamente descritas, se referencian en función del agrado, expectativas, trabajo colaborativo, estrategias, comunicación, material concreto, para ello, se refieren los siguientes hallazgos:

**DC1:**

- Voz agradable, con cambios oportunos en su tono de acuerdo al momento.
- La docente genera expectativas al realizar preguntas interesantes para el estudiante.
- Identifica y se comunica con sus estudiantes por su nombre
- Presenta la temática en forma organizada, creativa, con imágenes llamativas.
- Problemática contextualizada.
- Escucha a sus estudiantes.
- Promueve el trabajo colaborativo.
- Estimula la consecución del logro.



- Retroalimenta los procesos.

**DC2:**

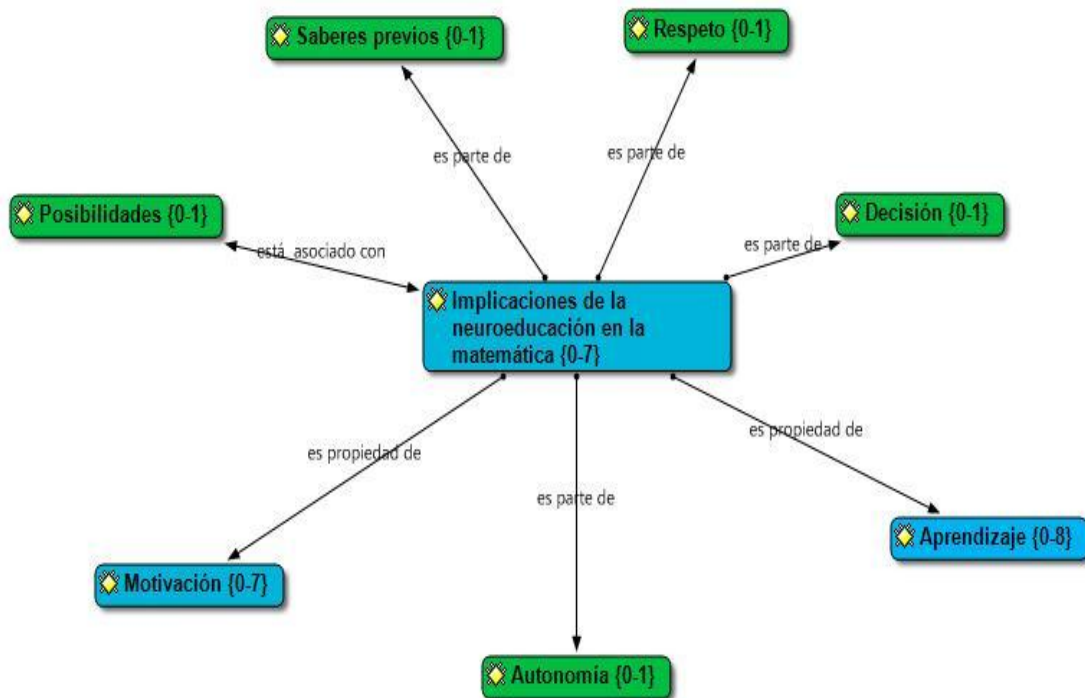
- Presenta la temática en diagrama ilustrativos y llamativos
- Promueve la resolución de problemas
- Enseña los procedimientos con juegos creativos
- Transmite con entusiasmo e interés, genera curiosidad en la temática
- La docente promueve un clima de confianza para el estudiante

**DC3:**

- La docente se comunica asertivamente con sus estudiantes
- Utiliza material concreto
- Propone juegos, bingos, loterías
- Estimula para que los estudiantes planteen sus interrogantes
- Propone actividades lúdicas para comprender conceptos

Las evidencias previamente referidas, se fusionan en relación con el desarrollo de las clases, con base en el agrado que sienten los niños en relación con el desarrollo de las clases, además de ello, se toman en cuenta las expectativas de los estudiantes en relación con el empleo de estrategias y con el uso del trabajo colaborativo, en el que prima la comunicación, por ello, Tello (2019) señala que. “Rol clave del docente: crea situaciones de aprendizaje, orienta la acción del alumno, plantea preguntas sobre aspectos clave, modifica aspectos de la situación” (p. 28), en relación con ello, es necesario reconocer el valor de los procedimientos que los docentes llevan a cabo para el logro de una dinámica adecuada a las demandas de los estudiantes.

En el mismo orden de ideas, se hace presente la subcategoría Implicaciones de la neuroeducación en la matemática, en este caso se presenta la siguiente red semántica:



**Fuente:** Celis (2021)

Los elementos previamente referidos, se manifiestan en función de los siguientes hallazgos:

**DC1:**

- Motiva a encontrar la exactitud en los resultados.
- Los estudiantes se cuestionan
- Los estudiantes aportan saberes previos
- Les entusiasma participar con agrado en las actividades propuestas.
- Los estudiantes comparten y socializan los resultados con sus pares.
- Manifiestan agrado por aprender.

**DC2:**

- Su motivación trasciende al logro de los objetivos
- Los estudiantes mediante su práctica deducen la o las posibles soluciones
- Construye su conocimiento.

**DC3:**

- Autonomía en los estudiantes
- El estudiante corrige su aprendizaje, está en capacidad de determinar si ha aplicado el procedimiento adecuado o no en la solución de los problemas.
- La docente respeta las decisiones de los estudiantes

Las implicaciones de la neuroeducación, se asumen desde las consideraciones de la motivación, como uno de los aspectos donde se toman en cuenta los saberes previos, los docentes exploran sobre estos con la finalidad de alcanzar mejoras en la realidad, además de ello, es necesario que se generen posibilidades, donde se promueve un aprendizaje autónomo, es importante destacar el clima del respeto, donde se tomen las decisiones de una manera efectiva en la realidad, en consecuencia Omaña (2017) refiere que: “para la activación de la neuroeducación, se requiere de la motivación con base en el logro de aprendizajes significativos” (p. 22), con atención en lo anterior, es necesario determinar que se requiere de situaciones inherentes al logro de evidencias que favorezcan el desarrollo del estudiante.

### **Contrastación de la Información**

Este es uno de los momentos cruciales en el desarrollo de la investigación, puesto que a partir del mismo, se evidencia el hecho de promover situaciones que le dan cientificidad a la investigación, en razón de ello, Martínez (2004) establece que; “es la etapa de la investigación que consiste en relacionar y contrastar sus resultados, desde las diferentes fuentes de información involucradas en el estudio” (p.77), en relación con lo anterior, es necesario referir que el desarrollo de este proceso se asume como uno de los sustentos de la presente investigación.

Para llevar a cabo el proceso de contrastación, se acudió al empleo de la matriz triangular, propuesta por Bisquerra (2003) como “...una técnica cualitativa que permite reconocer y analizar datos desde distintos ángulos para compararlos y contrastarlos entre sí” (p. 264), de acuerdo con lo señalado previamente es la matriz triangular uno de los sustentos que soporta la presente contrastación que se realiza por medio de las diferentes categorías del estudio:

### **Contrastación de los Hallazgos de la Categoría Practicas pedagógicas en el área de matemáticas**

Las prácticas pedagógicas en el área de matemáticas, se asume desde las consideraciones propias del desarrollo de las clases, donde se consideran los procesos de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, en relación con ello, se presenta la siguiente información:

#### **Cuadro 5.**

### **Contrastación de los Hallazgos de la Categoría Practicas pedagógicas en el área de matemáticas**

<b>Categoría Descriptiva</b>	<b>Subcategoría</b>	<b>Entrevista</b>	<b>Observación</b>	<b>Teoría</b>
Concepción de las practicas pedagógicas	Experiencia docente	X	X	X
	Prácticas pedagógicas	X	X	X
Desarrollo de las practicas pedagógicas	Prácticas motivantes	X	X	X
	Dinámica de la Clase	---	X	X

**Fuente:** Celis (2021)

De acuerdo con lo anterior, es necesario configurar que en los diferentes hallazgos que se presentan en la categoría descriptiva, específicamente la experiencia docente y las prácticas pedagógicas, se hacen presentes en las tres fuentes de nformación, lo cual le da un sustento científico a la investigación. En el mismo orden de ideas, se presenta el desarrollo de práctica pedagógicas, la subcategoría dinámica de la clase, se presenta solo en la entrevista, pero si está en la observación y en la teoría, sin embargo las prácticas motivantes se encuentran en las tres fuentes de información.

Desde esta perspectiva, López (2015) refiere que las prácticas pedagógicas “están referidas a un conjunto de técnicas, métodos y operaciones de enseñanza que colocar en práctica los docentes, cuyo propósito es transmitir conocimientos, habilidades y destrezas de una disciplina o profesión” (p. 18), por lo anterior, es necesario considerar que las prácticas pedagógicas se encuentran asociadas al logro de un sujeto

matemáticamente competente, esto es fundamental para generar un impacto progresivo en la realidad.

### **Contrastación de los Hallazgos de la Categoría Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas**

Los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, refiere una dinámica de correspondencia que parte directamente desde la concreción de acciones pedagógicas, en razón de los diferentes hallazgos se presentan las siguientes evidencias:

#### **Cuadro 6.**

### **Contrastación de los Hallazgos de la Categoría Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas**

<b>Categoría Descriptiva</b>	<b>Subcategoría</b>	<b>Entrevista</b>	<b>Observación</b>	<b>Teoría</b>
Enseñanza de la matemáticas	Formación académica del docente	X	X	X
	Proceso	X	X	X
	Secuencia Didáctica	X	X	X
Aprendizaje de la matemáticas	Contexto de los estudiantes	X	X	X
	Desempeño de los estudiantes	X	X	X
	Realidades escolares	X	X	X
	Socialización del Conocimiento	X	X	X
	Función de las estrategias	X	X	X
Estrategias pedagógicas	Variedad de estrategias pedagógicas	X	X	X

**Fuente:** Celis (2021)

Con relación en lo anterior, es necesario referir que cada uno de los hallazgos, se manifiesta en función de aspectos clave, al respecto se toma en cuenta que las diferentes categorías descriptivas y subcategorías presentes en la información, se evidencia como los hallazgos en este caso se hacen presentes en las diferentes fuentes de información, lo cual, es fundamenta, dado que se referencian procesos que son necesarios en relación con la

dinámica propia de la realidad, por ello, se toman en cuenta las consideraciones de Carrillo y Pérez (2012):

Requiere de una renovación pedagógica que permita la transformación de la práctica docente y así alcanzar la educación ideal. Es necesario plantear una enseñanza que esté a la vanguardia de los cambios tecnológicos para que de esa manera se formen jóvenes que se desenvuelvan eficazmente en el ámbito educativo y social (p. 2).

Con atención en lo anterior, se asumen las consideraciones específicas de la realidad, donde se demande de una renovación pedagógica, en la que se genere un proceso de formación idea, al respecto se requiere de poner en contexto el desarrollo de estrategias pedagógicas que impactan en función de las demandas del contexto social y educativo, de esta manera se refiere un proceso en el que se dinamiza el contexto educativo por medio de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.

### **Contrastación de los Hallazgos de la Categoría Neuroeducación en las prácticas pedagógicas en el área de matemática**

La neuroeducación, es una de las tendencias que emergen desde la realidad, en este sentido, los hallazgos que han emergido desde la realidad se configuran como uno de los elementos que son esenciales en relación con el logro de evidencias fundamentales, en razón de ello, se plantea la siguiente matriz triangular:

#### **Cuadro 7.**

### **Contrastación de los Hallazgos de la Categoría Neuroeducación en las prácticas pedagógicas en el área de matemática**

<b>Categoría Descriptiva</b>	<b>Subcategoría</b>	<b>Entrevista</b>	<b>Observación</b>	<b>Teoría</b>
----------------------------------	---------------------	-------------------	--------------------	---------------

	Actuación del estudiante	X	X	X
	Disposición al aprendizaje	X	X	X
Motivación	Desarrollo de las Clases	---	X	X
	Implicaciones de la neuroeducación en la matemática	---	X	X
Presencia en la virtualidad	Facilitación del proceso	X	X	X
	Quehacer docente	X	X	X
Habilidades matemáticas/ desarrollo de pensamiento matemático	Rediseño de estrategias	X	X	X
	La neuroeducación como disciplina de vanguardia	X	X	X
Sustento epistemológico	Funcionamiento cerebral	X	X	X
	Ciencia de la Educación	X	X	X
Inteligencia múltiples	Tipos de inteligencia	X	X	X
	Capacidades del ser humano	X	X	X

**Fuente:** Celis (2021)

De acuerdo con las apreciaciones previamente planteadas, se evidencia que en la categoría motivación, la actuación del estudiante y la disposición al aprendizaje son congruentes, dado que se ubican tanto en la entrevista, como en la observación y en el fundamento teórico, lo cual es fundamental para la presente investigación. En el caso del desarrollo de las clases, así como también, las implicaciones de la neuroeducación en la matemática, se presenta solo en las observaciones y en el fundamento teórico, lo cual, permite establecer una incongruencia en los hallazgos.

Respecto a las demás categorías descriptivas, es decir, la presencia de la virtualidad, las habilidades matemáticas, el sustento epistemológico y las inteligencias múltiples, los hallazgos son congruentes, dado que se presenta en las diferentes fuentes de información, en relación con lo anterior, Godino (2013): “Partir del contexto en la enseñanza del matemática, promueve en el estudiante una motivación hacia el acto pedagógico” (p. 49), en relación con lo anterior, es necesario el aprecio por la neuroeducación como uno de los procesos que dinamizan los procesos de formación en él, área de matemática.

## **CAPÍTULO V**

### **CONSTRUCTO TEÓRICO DE LOS COMPONENTES EMERGIDOS ACERCA DE LA NEUROEDUCACIÓN COMO SUSTENTO EPISTEMOLÓGICO DE LAS PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA**

#### **Presentación**

El presente aporte surge desde las consideraciones que se establecen en razón de las acciones relacionadas con la neuroeducación, dada las consecuencias que se hacen presentes en la dinámica, tanto biológica, como cerebral y como estos aspectos inciden en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, por ello, se interrelaciona la neuroeducación con la matemática, es desde allí, donde se fomenta el interés por lograr acciones inherentes a la consecución de acciones, donde se determine una posibilidad en relación con la definición de la motivación como base de los diferentes procesos.

Por lo anterior, es necesario reconocer lo señalado por Torres (2019), quien define a la misma como

Una disciplina puente entre la neurología y las ciencias de la educación, en la que la psicología educativa tiene un papel clave. Se trata de un proyecto de desarrollo científico en el que se quieren aunar los conocimientos que tenemos acerca de cómo funciona el cerebro con lo que se sabe acerca de los procesos educativos sobre el terreno (p. 11).

Con relación en lo anterior, es necesario considerar que el desarrollo de la neuroeducación constituye uno de los aportes al campo de la educación, por ello, es necesario que se fomente el logro de acciones inherentes al desarrollo de las clases, desde esta perspectiva, se manifiesta el logro de aportes científicos, donde se reconoce el valor en relación con la dinámica cerebral, es un aspecto complejo, dado que se requiere de la comprensión de lo neuronal,



esta dinámica se impone desde la perspectiva de las prácticas pedagógicas, con relación en la valoración de las experiencias docentes, por ello, es pertinente la incorporación de la neuroeducación en las mismas.

En el caso de la matemática, se evidencia como los procesos relacionados con la neuroeducación, donde se fomentan aspectos relacionados con el desarrollo de prácticas pedagógicas motivantes, donde se respalde un proceso relacionado con el reconocimiento de la realidad, por ello, la dinámica de la clase debe responder al desarrollo de acciones inherentes en relación con las prácticas pedagógicas, por lo anterior, se fundamenta el logro de acciones que son el fundamento pedagógico en la concreción de las acciones.

Por lo anterior, es preciso referir lo señalado por Torres (ob. cit): con relación a la neuroeducación, como una de las tendencias en las prácticas pedagógicas: “proceso que plantea la enseñanza atendiendo las formas y estilos de aprendizaje y el funcionamiento cerebral, es importante que el docente reconozca como aprende cada estudiante y que las demandas actuales son diferentes a las de antes” (p. 34), de acuerdo con lo anterior, es importante comprender el proceso de neuroeducación tanto en la enseñanza, como en el aprendizaje en el área de matemática, por ello, se requiere de la dinamización de aspectos que son el fundamento de desarrollo de una formación integral.

Por ello, es necesario que se manifieste el interés en relación con la enseñanza de la matemática, para lo cual se requiere de una formación académica del docente por medio de un proceso que refiere una secuencia didáctica, cuyo proceso de formación emerja en relación con la consecución de aspectos relacionados con el empleo efectivo de la enseñanza y del aprendizaje. En relación con lo anterior, se requiere de procesos de aprendizaje, en el cual, se tome en cuenta el contexto del estudiante, donde además se promueve el desempeño de los estudiantes, en relación con la

socialización del conocimiento, lo cual, es esencial para la determinación de la realidad.

Por lo anterior, se asumen las estrategias pedagógicas, con base en ello, se debe establecer una función adecuada a las demandas de la realidad, además de ello, se destaca el interés por generar una variedad en relación con estrategias pedagógicas, por lo cual, se fundamenta un valor proactivo de los docentes en relación con la construcción de situaciones que son un fundamento real en el desarrollo de las prácticas pedagógicas, por lo anterior, Díaz (2001) considera que:

Las estrategias nos indican las actividades y procedimientos, ejercicios, problemas o cualquier tipo de experiencias por parte del docente o alumnado que torne más efectivo el proceso de enseñanza y facilite la consecución de los objetivos para el desarrollo integral (p.175).

Con relación en lo anterior, es necesario referir que el proceso de enseñanza en la matemática, refiere el desarrollo de actividades, procedimientos y ejercicios que sirvan de base en el logro de un escenario donde se fomente el aprecio por la matemática, por ello, es necesaria la planeación de objetivos que sirvan de base en el desarrollo de clases, a partir de la activación cerebral, en este caso, se logra el empleo de las estrategias en relación con la aplicación de las mismas en el contexto escolar, por ello, es necesario que se fomente el interés en relación con el logro de objetivos donde se defina el interés en relación con la constitución de un aprendizaje significativo.

En este sentido, es necesario considerar la neuroeducación en las prácticas pedagógicas en el área de matemática, dado que se requiere de la misma para promover el desarrollo de clases armónicas, en las cuales se constituya la motivación, como uno de los aspectos intrínsecos y extrínsecos, donde se fundamenta el desarrollo de acciones en las cuales, se logre la comprensión de la actuación del estudiante, este debe demostrar la

disposición al aprendizaje, como uno de los fundamentos hacia el desarrollo de acciones inherentes a la constitución integral de los sujetos.

Por lo anterior, es necesario configurar la motivación en el desarrollo de las clases, donde se logren asumir aspectos estratégicos en el que se fomente el interés por lograr mejoras en la realidad, por ello, es necesario fomentar el interés en relación con esa motivación, donde se tomen estímulos tanto internos, como externos en relación con promover un conocimiento adecuado a las demandas propias de la realidad, en relación con ello, Tello (2019) sostiene que:

Durante el trabajo activo de los alumnos en la situación o problema planteado, se producen procesos como la observación, la experimentación, la comparación, la discriminación, o la formulación de hipótesis o conjeturas. Se trata de que el alumno se enfrente a algunos de los procesos y prácticas de investigación propios de las disciplinas, para que lleguen a generar aprendizaje y conocimiento por sí mismos (a su nivel), estimulando el desarrollo de heurísticas y estrategias metacognitivas (p. 31).

En relación con lo anterior, es pertinente el desarrollo de un trabajo académico en el cual, se fundamenten desarrollo de acciones, donde se involucren procesos tanto de observación, como de experimentación, todo ello, con base en la formación integral, es de esta manera como las prácticas de investigación, es uno de los aspectos que fomentan la motivación, para que así se logre un compromiso en relación con las prácticas pedagógicas, por lo anterior, es pertinente referir que se requiere de estrategias tanto metacognitivas como heurísticas, donde se fomenta el desarrollo de procesos pedagógicos.

En relación con ello, uno de los activadores de la neuroeducación en la matemática, es la virtualidad, la cual, como una herramienta, se considera como uno de los procesos que inciden de manera favorable en el logro de acciones inherentes a la facilitación de los procesos de enseñanza y aprendizaje, en relación con ello, es necesario que se refiera la virtualidad

como uno de los aspectos activadores, al respecto, Ortega, Moreno y Rodríguez (2018) sostienen:

La educación virtual, al posibilitarle al estudiante el acceso a la tecnología y a la red de la información, le abre un mundo de opciones y de formas de contribuir que otros tipos de educación no posibilitan. A través de la red, la persona puede dar a conocer opiniones, participar, informarse, realizar textos argumentados y compartirlos con comunidades que pueden encontrarse en cualquier lugar del mundo y acceder a ideas y conocimientos que otras personas tienen sin limitaciones físicas o geográficas (p. 15).

Con atención en lo anterior, es preciso reconocer que el valor de la virtualidad, es uno de los aspectos que promueve el acceso a la tecnología, de esta manera se refiere la contribución de la tecnología a la formación actual, por tanto, es necesario considerar que las acciones relacionadas con la participación, desde este contexto, es preciso referir que en escenarios de pandemia, se ha presentado el hecho de usar la virtualidad, la cual, se debe incorporar en el quehacer docente, donde se fomente el interés pedagógico por el logro de acciones inherentes a la constitución de aspectos que son fundamentales para dinamizar el conocimiento de los niños de educación primaria.

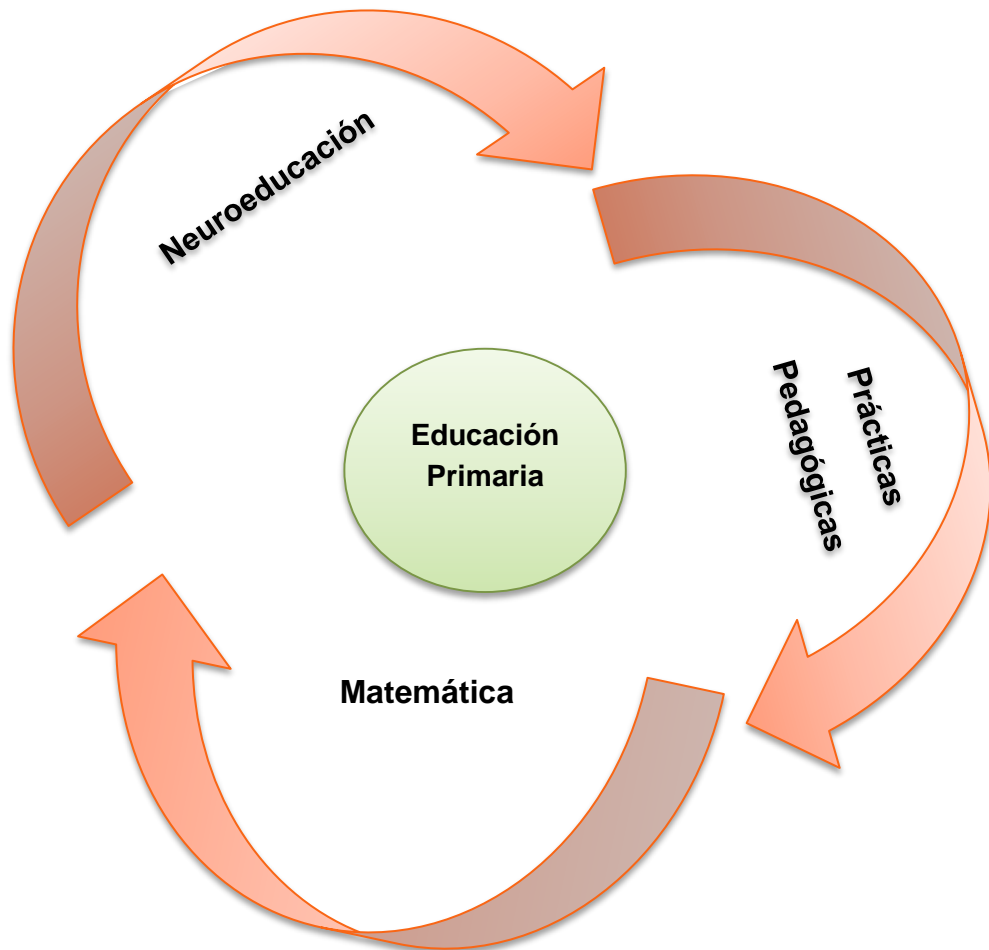
Desde esta dinámica se orienta el proceso en relación con la adopción de la virtualidad, desde las manifestaciones mismas de la realidad, en este sentido, se fundamenta la constitución de acciones pedagógicas, donde se manifiesta el interés de emplear la virtualidad en relación con las habilidades matemáticas, es de reconocer el desarrollo de las habilidades en las que se considera lo expuesto por Ortega, Moreno y Rodríguez (ob. cit):

El estudiante actual está listo para asumir nuevos retos relacionados con la solución de problemas concretos en un entorno en el que se cuenta con una gran cantidad de información disponible y accesible, además de estar pendiente de sus procesos metacognitivos y, con ello y en compañía del docente, se espera que vaya encontrando formas de facilitar el aprendizaje, la toma de decisiones y el procesamiento de información, entre otros (p. 17).

Con relación en lo anterior, se constituyen aspectos en los cuales se requiere asumir nuevos retos en los que asuma la resolución de problemas, por ello, es necesario referir que se requiere del tratamiento de la información, con atención en ello, se sustentan aspectos en los que se dinamiza las potencialidades de los estudiantes, por este motivo, se reconoce el valor de las acciones pedagógicas relacionadas con la consecución del desarrollo de inteligencias múltiples, en lo cual Gardner (1993) sostiene:

Lo que hice fue tomar la palabra inteligencia, que era propiedad de la gente del coeficiente intelectual, y dije: la música es un talento y las matemáticas son inteligencia, pero ¿por qué debemos llamar inteligentes a las personas buenas con los números y solo talentosos a aquellos que dominan el tono, la armonía, el timbre?

Con atención en lo anterior, es necesario referir que el desarrollo de las acciones relacionadas con las inteligencias múltiples, por ello, es necesario que se definan situaciones que son fundamentales, en este sentido, se desarrolla el nivel intelectual, en relación con ello, se determina el valor de lo sensible y lo humano en relación con el logro de aprendizajes matemáticos, por ello, es pertinente reconocer el valor de la educación primaria para la formación del conocimiento por este motivo, se definen aspectos que son necesarios en el logro de aprendizajes significativos, por lo anterior, el constructo teórico de los componentes emergidos acerca de la neuroeducación como sustento epistemológico de las prácticas pedagógicas en el área de matemática en la educación primaria, se plasma desde una perspectiva integradora, es decir, con base en el holismo del conocimiento, en relación con lo anterior, se plantea la representación gráfica:



**Figura 26. Constructo Integrado**

**Fuente:** Celis (2021)

En relación con lo anterior, se reflejan situaciones relacionadas con el desarrollo de un constructo integrado, donde intervengan los aspectos fundamentales, como es el caso de asumir la educación primaria, en relación con el área de matemática, además de ello, se involucra en este caso la neuroeducación en las prácticas pedagógicas de esta área, por ello, es necesario asumir esta visión en relación con el logro de un aporte sistemático.

### **Sistematización del Constructo Teórico**

La producción de este aporte se fundamenta en relación con el desarrollo de acciones, por lo que es necesario formular evidencias en relación con el desarrollo de tres dimensiones fundamentales, las cuales son:

1. Prácticas Pedagógicas en el Área de Matemática
2. Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática
3. Neuroeducación en las Prácticas Pedagógicas en el área de Matemática.

Cada una de estas dimensiones constituye el aporte en el logro del constructo que se está generando en el momento, por ello, se procede al desarrollo de cada uno de estos aspectos:

### **1. Prácticas Pedagógicas en el Área de Matemática**

Las prácticas pedagógicas en el área de matemática, por ello, se fundamentan procedimientos que parten de la puesta en práctica de procesos de enseñanza y aprendizaje, con base en ello, González (citado en Murcia y Henao, 2015) señala “los modelos educativos latinoamericanos, entre ellos el colombiano incorporan prácticas educativas exitosas de otros países, traduciendo capítulos de libros o textualizando modelos pedagógicos sin desarrollar una construcción propia, que se ajusten, a las condiciones propias del contexto” (p. 43), con atención en ello, se referencian aspectos en los que se constituye un fundamento en relación con el logro de modelos educativos que fundamenten el desarrollo adecuado de las clases de matemática, por ello, se plantea el siguiente aporte:



**Figura 27. Prácticas pedagógicas en el área de matemáticas**

**Fuente:** Celis (2021)

De acuerdo con lo expresado, es necesario referir que las prácticas pedagógicas en el área de matemática, deben incorporar las concepciones de los docentes en relación a este particular, por ello, se incorpora la experiencia del docente donde se promueve el desarrollo de procesos de enseñanza y aprendizaje, así como de la evaluación, donde se determina el valor de la complejidad en relación con la correspondencia que debe existir entre la teoría y la práctica, por lo anterior, se debe comprender a la matemática como una ciencia numérica en la que se ponga de manifiesto la interpretación de los diferentes elementos que se conjugan en la realidad.

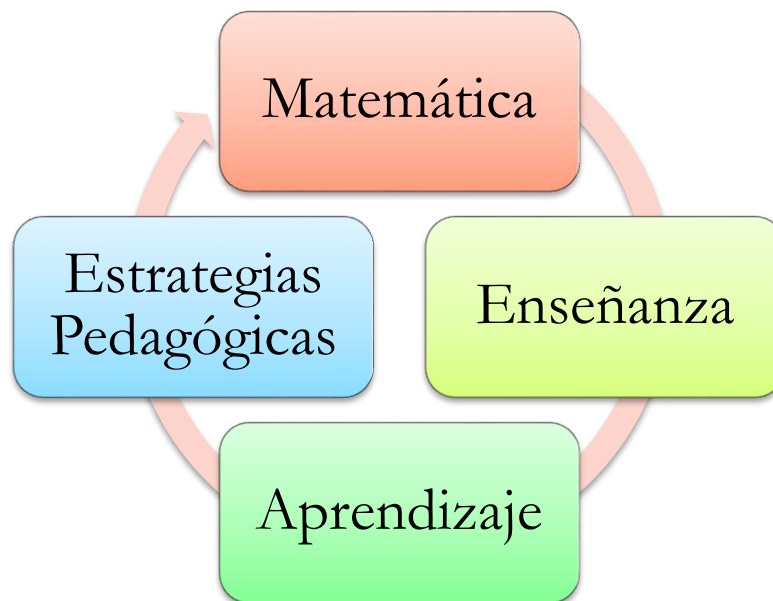
Por lo anterior, se refiere las prácticas pedagógicas en relación con asumir un proceso de reflexión, donde se superen las concepciones de escuela antigua, en las que queden de lado las metodologías transmisivas y repetidas, donde se le de paso a prácticas pedagógicas motivantes en las cuales se incorporen experiencias significativas, enfocadas en la superación de las dificultades, además de incorporar la información por medio de



actividades lúdicas que impacten directamente en la construcción de aprendizajes significativos, todo ello, se enfoca en un proceso intercultural donde se aproveche la diversidad de las zonas fronterizas.

## 2. Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, responde de manera directa a las expectativas de los estudiantes, también a involucrar las condiciones de estos procesos, en una consecución de interacción entre los docentes y los estudiantes, sobre este particular, Tello (2019) aporta: “La evolución de la disciplina ha provocado la existencia de diversas teorías en continuo desarrollo que son propias de ella, y que ayudan a fundamentar y entender los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas” (p. 35), con relación en lo anterior, se refiere el hecho de acciones inherentes a la consecución de procesos formativos, dinámicos, de calidad, por ello, se plantea la siguiente representación:



**Figura 28. Enseñanza y Aprendizaje en el Área de Matemática**

**Fuente:** Celis (2021)

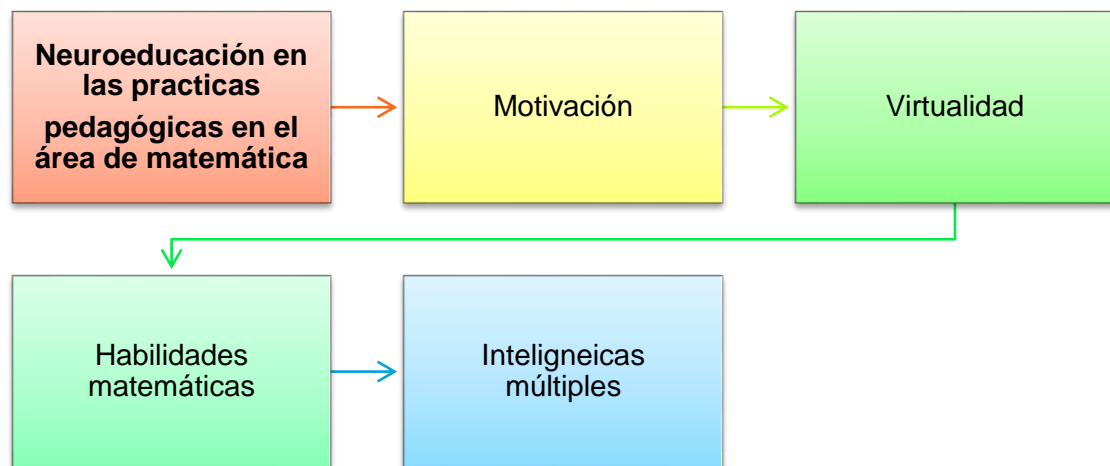
Con relación en lo anterior, es necesario referir que el proceso de enseñanza, considere la formación académica del docente, donde se fundamente el desarrollo de prácticas pedagógicas, por ello, se toma en cuenta la construcción de nuevos conocimientos en los que se tome en cuenta experiencias que oriente el logro de procesos de enseñanza divertidos, donde se le muestre la posibilidad de motivación, en este caso se responde a una función social, donde se logre la superación de las dificultades por ello el proceso de enseñanza se muestra como una de las funciones de mayor rigor en el área de matemáticas.

Asociado a la enseñanza, se encuentra el aprendizaje, el cual debe partir de los contextos de los estudiantes, en los cuales se incorporen materiales, como es el caso de material concreto en el que se genere el desarrollo del conocimiento, donde se dinamice las orientaciones que incidan en la mejora del desempeño de los estudiantes, donde se asuman actividades de motivación, por medio de la valoración de avances y desafíos donde se reconozca el valor contextual de los saberes que se manejan en este contexto, por lo que es necesaria la superación de procesos de memorización en lo que se dinamice el proceso de construcción de aprendizajes significativos.

Lo anterior, se lleva a cabo por medio del desarrollo de estrategias pedagógicas, en las que se establezca su función por medio de proyectos lectores, de estrategias de reflexión, socialización y ejercitación, con base en el uso del material concreto, en este sentido, se deben desarrollar variedad de estrategias, donde se conjuguen situaciones en las que se superen las situaciones polémicas, enfocados hacia el desarrollo socioemocional, donde se valoren actividades tanto presenciales, como virtuales, para de esta manera de destaque el desarrollo integral de la personalidad, esto con intereses relacionados con el logro de un estudiante matemáticamente competente.

### **3. Neuroeducación en las practicas pedagógicas en el área de matemática**

La neuroeducación, se promueve como una de las tendencias que posee un valor fundamental en el desarrollo de la personalidad, por ello, Sousa (2015) considera que: “puede enseñarnos mucho sobre la forma en que las personas aprendemos y adquirimos nuevos conocimientos, algo que obviamente podría tener una aplicación directa en el aula” (p. 22), de acuerdo con lo anterior, se fundamentan aspectos que son esenciales en el desarrollo de todas las capacidades cerebrales, por ello, se fusiona el siguiente aporte:



**Figura 29. Neuroeducación en las prácticas pedagógicas en el área de matemática**

**Fuente:** Celis (2021)

La neuroeducación en las prácticas pedagógicas en el área de matemática, se fundamenta en relación con el logro de un estudiante motivado, donde se determine el logro de un estudiantes que actúe en contra de la rutina, en este sentido, se promueven los buenos recursos por este motivo, se requiere de clases participativas, cuya didáctica dé la oportunidad de despertar el interés por la matemática, el gusto por la misma, todo ello

enfocado en relación con el logro de reacciones positivas hacia el manejo de las matemáticas en el aula de clase, con relación en promover la disposición hacia el aprendizaje, cuya incidencia favorable permita al estudiante alcanzar resultados favorables.

Por lo anterior, es necesaria la incorporación de la virtualidad en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, puesto que la misma facilita el proceso de enseñanza, con énfasis en la adopción de programas informáticos, donde se promueve el desarrollo de actividades matemáticas, que promueva la flexibilidad de los procesos de enseñanza. Lo anterior, se configura en relación con la dinamización del quehacer docente, por medio del desarrollo de un trabajo remoto y de aulas virtuales que promuevan prácticas pedagógicas relevantes para el estudiante.

En el mismo orden de ideas, se asume el desarrollo de habilidades matemáticas, en relación con el rediseño de estrategias, donde se promueve la capacitación estudiantil en el área de motivación, con énfasis en una didáctica donde se valoren las capacidades de los estudiantes, a través de las emociones de los estudiantes. Por ello, la neuroeducación como disciplina de vanguardia, incorpora a la psicología procesos mentales propios de la matemática, donde se reconozca la interdisciplinariedad en los procesos formativos.

Por ello, se requiere de un sustento epistemológico en el que se considere el funcionamiento cerebral, para ello, se asume la motivación como uno de los aspectos que potencializa los procesos de aprendizaje, en este sentido, es necesaria la adopción de estrategias pedagógicas, donde se valore el mundo de la matemática, como uno de los aspectos donde se promueva el desarrollo cognitivo de los estudiantes con base en el comportamiento social, a partir de la valoración del sistema nervioso central.

Por lo anterior, es necesario asumir las inteligencias múltiples, por lo anterior, se requiere de promover las formas de aprender en relación con el fortalecimiento del pensamiento lógico, mediante la adopción de actividades,

donde se determine el empleo del trabajo en equipo. En consecuencia, se definan las capacidades de los estudiantes, en relación con la adopción de factores biológicos, con base en los tipos de inteligencias, para así reconocer el valor de la matemática desde las diferentes capacidades de los estudiantes.

## CAPÍTULO VI

### CONSIDERACIONES FINALES

La concreción del estudio, se fundamenta en función del logro de prácticas pedagógicas que son fundamentales en relación con la adopción de concepciones que sirven de base en el logro de una experiencia docente que dinamice las prácticas pedagógicas, enfocadas, hacia la valoración de los procesos de enseñanza y aprendizaje desde una perspectiva compleja, todo ello, se fundamenta en relación con el desarrollo de las personalidad, donde se reconozca el valor de las concepciones de los docentes, en relación con las prácticas pedagógicas, desde esta perspectiva, las practicas pedagógicas ofrecen un sustento.

Aunado a lo anterior, se presenta la importancia de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, en relación con ello, se requiere de procesos que son esenciales para cambiar conceptos tradicionales relacionados con la enseñanza de las matemáticas, la cual debe generar procesos de aprendizaje en los que se considera el desempeño de los estudiantes, desde una perspectiva armónica, para así disfrutar del aprendizaje de la matemática, por lo que es necesario referir la incorporación de estrategias pedagógicas, donde se refleje una función relacionada con la variedad de estas, con base en el desarrollo de la personalidad.

Asimismo, es necesario referir que la neuroeducación en las practicas pedagógicas en el área de matemática, deben promover la motivación como una de las apreciaciones relacionadas con la actuación del estudiante, donde se genere la disposición de los estudiantes en relación con la disposición de aprendizaje, donde se logre la presencia de la virtualidad, con base en la facilitación del proceso de enseñanza, asimismo desarrollar un quehacer docente afianzado en el logro de un aprendizaje significativo, donde se valoren las potencialidades de los estudiantes.

Por lo anterior, se promueve el desarrollo de las habilidades matemáticas, por ello, se promueve el rediseño de estrategias, por medio del reconocimiento de la neuroeducación como disciplina de vanguardia, cuyo fundamento epistemológico fundamenta el funcionamiento cerebral, en relación con la ciencia de la educación, a partir de las inteligencias múltiples, con base en los tipos de inteligencia relacionados con las capacidades del ser humano.

## REFERENCIAS

- Alvarado, L y García M. (2008). Características más relevantes del paradigma socio-crítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas Sapiens. *Revista Universitaria de Investigación*, vol. 9, núm. 2, diciembre, 2008, pp. 187-202 Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas, Venezuela.
- Andrich, S y Miato, L. (2014). *Saber Producir*. Cooperativa Editorial Magisterio. Colombia
- Arnal, M. (1992). *Teoría Crítica*. Mac Graw Hill Ediciones. México.
- Ausubel (1996). *Aprendizaje Significativo*. Editorial AKAL. España.
- Ausubel, Novak, Hanesian (1989) *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México. Trillas.
- Baldor, A. (2005). *Algebra*. Grupo Patria Cultural S. A. de C.V. México
- Baquero, R. (2006). *Vigotsky y el aprendizaje escolar*. Buenos Aires. Aique.
- Barquin, R. (1999). *Hacia un Modelo del Profesorado Crítico*. Madrid. Gedisa
- Benedicto, C. (2018). *Diseño y aplicación de un instrumento para valorar la demanda cognitiva de problemas de matemáticas resueltos por estudiantes de enseñanza obligatoria. El caso de las altas capacidades matemáticas*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universitat de València.
- Beyer, N. (2014). *The mathematical brain*. MacMillan
- Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: Paidós.
- Bishop, A. (2008). *Aprendizaje y Cerebro*. Editorial Trillas. México
- Bisquerra, R. (2003). *Orientación, Tutoría y Educación Emocional*. Ediciones Corporación Social Chilena
- Camacaro, Z. (2008). *La interacción verbal alumno-docente en el aula de clases (un estudio de caso)*. Universidad del Atlántico. Barranquilla



- Camacho, C y Díaz, S (2013). Formación por competencias. Fundamentos y estrategias didácticas, Evaluativas y curriculares. Editorial. Magisterio. Colombia
- Carrillo, A. y Pérez, S. (2012). *Implementación de Practicas Pedagógicas Ambientales en el Proceso Enseñanza Aprendizaje* Colombia. Ediciones Paulinas
- Chávez, N. (2005) Introducción a la investigación. Maracaibo: Grafica Gonzales C.A.
- Constitución Política de Colombia.(1991).
- Díaz Quero, V. (2004). Curriculum, investigación y enseñanza en la formación docente. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas, FONDEIN.
- Domínguez, P. (2018). La Realidad de las Matemáticas en las Instituciones educativas. Revista Gredos. Vol XX. Número 4. Argentina.
- Flórez, R. (1994). Hacia una pedagogía del conocimiento. Santafé de Bogotá: MacGraw-Hill
- Font, V. (2002). *Una organización de los programas de investigación en didáctica de las matemáticas*. Revista EMA [Revista en línea], 7. Disponible: [http://www.webpersonal.net/vfont\(01\)\\_Al-Font.pdf](http://www.webpersonal.net/vfont(01)_Al-Font.pdf) [Consulta: Marzo 2021].
- Galetto, M y Romano. A. *Saber Experimentar*. Cooperativa Editorial Magisterio. Colombia.
- García, J. (2008). *Algebra Lineal y Geometría*, Ed. Marfil.
- Gardner, H. (1993). Las Inteligencias Múltiples. España: AKAL
- Godino, J. (2013). Matemática y su Didáctica para Maestros. Manual para Estudiantes. España. Universidad de Granada
- Gómez, A. (2016). *Seven principles for programme evaluation in curriculum developmente and innovation*. EnHouse.R. Newdirectios in educational evaluation. London.
- González, R (2006). Estrategias Metodológicas para el Mejoramiento del Rendimiento Académico en La Asignatura de Matemática de los Alumnos del 7 Grado de la U.E.N. Antonio Arraiz, del Distrito Capital. Trabajo

especial de grado sin publicar. Universidad Experimental Simón Rodríguez. Caracas.

Guillen, J. (2012). Matemáticas y neuroeducación. Documento en Línea. disponible en: <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2012/03/20/matematicas-y-neuroeducación/> Fecha de Consulta: 12 de noviembre de 2018

Guzmán, J. (2014). Matemática en la Escuela. FEDUPEL. Caracas

Jiménez, M. (2021). Prácticas Pedagógicas en la Pandemia. Medellín. Universidad de Antioquia

León, M. (2004). *Métodos de Investigación en Psicología y Educación*. Mc Graw HILL Interamericana de España, S.A.U.España.

Ley General de Educación. (1994). Congreso de la República con el número 115 el 8 de febrero de 1994

López, A. (2004) *Análisis Matemático en una variable*, 9º ed., Ed. Clagsa

Maldonado, O. (2011) Paradigma cualitativo en la investigación educacional Maracay. Fortaleza.

Marín, L. (2018). Una Estrategia Para la Enseñanza de la Matemática. Universidad Autónoma de Bucaramanga

Martínez, M. (2004). *Ciencia y Arte en la Metodología Cualitativa*. Editorial Trillas. México.

Martínez, M. (2011). Ciencia y arte en la metodología cualitativa. México: Trillas.

Mesones, G. (2016). Diagnóstico Del Pensamiento Crítico En La Enseñanza De La Matemática En El Contexto De La Educación Secundaria Peruana. Tesis doctoral. Universidad de la Plata

Ministerio de Educación Nacional de La República de Colombia. (2006). Estándares Básicos De Competencias. Bogotá.

Molina, A. (2009). Sociedad en el Desarrollo Emocional. Ediciones Gedisa. España.

Mora, A. (2014). Matemática. Ediciones Planeta. Colombia.

- Moreno, L. (2009). *Empatía Social*. Editorial Planeta. Colombia.
- Morín, E. (2011). *Los siete saberes necesarios a la educación del futuro*. (M.
- Nader, L. (2016). *La Familia en la Escuela*. Ediciones Norma. Colombia.
- Nader, L. (2017). *Neuroeducación en la Educación*. Ediciones Norma. Colombia.
- Omaña, R. (2017). *Neuroeducación y Educación*. Ediciones Homo Sapienss. Argentina.
- Omaña, R. (2017). *Neuroeducación y Educación*. Ediciones Homo Sapienss. Argentina.
- Osorio, D. (2010). *La Investigación Educativa*. Ediciones Océano. Caracas.
- Ortega, S; Moreno, M; y Rodríguez, M. (2018). Desarrollo del pensamiento de los estudiantes en modalidad virtual. Universidad EAN. Revista de la Facultad de Estudios de Ambientes Virtuales. España.
- Parra, B. (2001). *Dos concepciones de resolución de problemas de matemáticas. La enseñanza de las Matemáticas en la escuela secundaria*. Lecturas, Argentina.
- Perafán, O. (2004). *Métodos de Investigación en Ciencias Sociales*. España: GRAO
- Piaget, J. *Aprendizaje*. Amorrortú. Argentina.
- Pifarré, M. y Sanuy, J. (2001). *La enseñanza de estrategias de resolución de problemas matemáticos en la ESO: un ejemplo concreto*. 19(2) Enseñanza de las Ciencias. Recuperado el 20 de junio DE 2020 en: [ensciencias.uab. es/revistes/19-2/297-308.pdf](http://ensciencias.uab.es/revistes/19-2/297-308.pdf).
- Pino, S y Salazar, Y. (2015). Afianzando El Aprendizaje De Las Matemáticas A Través de Un Eva Orientado A Fortalecer El Pensamiento Métrico Y Los Sistemas de Medidas En El Primer Ciclo De La Básica Primaria. Universidad Libre. Santiago De Cali
- Porras, N. (2016). Acompañamiento pedagógico como estrategia para la transformación de la enseñanza de las matemáticas con los docentes de básica primaria de la Institución Educativa Manuela Beltrán. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Medellín, Colombia.

- Ramírez, J. (2017). *Posibles Cambios en las Concepciones de Profesores Universitarios sobre las Causas de los Errores (de sus Estudiantes) en el Aprendizaje de la Matemática*. Tesis Doctoral. México.
- Robles, H y Rodríguez, R. (2013) Un ambiente virtual para las habilidades de pensamiento crítico en ESL Zona Próxima, núm. 19, julio-diciembre, 2013, pp. 73-85 Universidad del Norte Barranquilla, Colombia
- Rodríguez, G.; Gil, J. y García, E. (2003). *Metodología de la investigación cualitativa*. Editorial Aljibe. Málaga.
- Roegiers, X. (2000). *Saberes, Capacidades y Competencias en una Escuela*. Editor: Universidad de Santiago de Compostela. Servicio de Publicacións e Intercambio Científico.
- Rojas, B. (2007). *Investigación cualitativa. Fundamentos y Praxis*. Caracas Fedupel.
- Sáez, C. (2018). Neuroeducación. Documento en Línea. Disponible en: [http://www.ub.edu/geneticaclass/davidbueno/Articulos\\_de\\_divulgacio\\_i\\_opinio/Altres/Neuroeducacion-QUO.pdf](http://www.ub.edu/geneticaclass/davidbueno/Articulos_de_divulgacio_i_opinio/Altres/Neuroeducacion-QUO.pdf)
- Salas, S. (2018). *Articulación de las matemáticas mapuche y escolar en el caso de los conocimientos aritméticos*. tesis Doctoral. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada.
- Sánchez, A. (2001). “El método hermenéutico aplicado a un nuevo canon: hacia la autorización de la producción estricta de los estudiantes de inglés”. CAUCE, Revista de filosofía y su didáctica.
- Segura, J. (2016). *Inteligencia Emocional En Estudiantes Venezolanos De Educación Media Y Universitaria*. Tesis Doctoral. Revista educare, volumen 20, número 2, mayo–agosto 2016. issn: 2244 – 7296
- Serres, Y. (2007). *El rol de las prácticas en la formación de docentes de matemáticas* [Tesis de doctorado inédita]. México, D.F
- Sobrado, E; Sarduy, D; y Spíndola, A. (2018). Estrategia didáctica para mejorar la calidad de la comunicación en matemática. Transformación, ISSN: 2077-2955, RNPS: 2098, mayo-agosto 2018, 14 (2): 272-285. Documento en Línea. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/trf/v14n2/trf12218.pdf>
- Stewart, L. (2012). *Precálculo, 6ª ED.*, CENGAGE Learning Editores SA

- Sousa, L. (2015), Neurociencia y Educación. Mac Graw Hill ediciones Interamericana. México
- Tamayo y Tamayo, (2003). Modelos de Investigación. Mac Graw Hill Ediciones. México.
- Taylor y Bogdan (2003). Introducción a los Métodos Cualitativos de Investigación. Paidós. Bogotá-Colombia. Vallejo Gómez, Trad.). Caracas: Unesco, Faces UCV, CIPOST.
- Tello, I. (2019). Aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. España: Síntesis
- Torres (2019). Neuroeducación: El Aprendizaje basado en la Neurociencia. (Página Web). Disponible en: <https://psicologiymente.com/desarrollo/neuroeducacion-aprendizaje-neurociencias>. [Consulta marzo de 2020]
- UNESCO (2015). *Informe De Educación Latinoamericana*. México.
- Vich, C (2016). Matemáticas al servicio de la neuroeducación. Tesis Doctoral. Documento en Línea. Disponible en: <https://diari.uib.es/arxiu/Matematicas-al-servicio-de-la-neuroeducacion.cid453068>
- Zulliger, D. (2003). Enseñanza de la Matemática. Ediciones Siglo XXI. España.

*Carmen Yolanda Celis Cerdas, Licenciada en Educación Básica con énfasis en Matemáticas, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Norte de Santander, Colombia. Especialista en Informática Educativa, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Norte de Santander, Colombia. Magister en Educación, Universidad Simón Bolívar, Cúcuta, Norte de Santander, Colombia.*

## ANEXOS

## **Anexo A. Transcripción de las Entrevistas**

Categoría central: Prácticas pedagógicas en el área de matemáticas

Categoría descriptiva: Concepción de las prácticas pedagógicas

¿Cuáles son las concepciones sobre las prácticas pedagógicas en el área de matemática?

D1: Bueno, yo podría plantear algunas concepciones que he tenido durante mi práctica, durante mi experiencia como docente y las voy a plantear desde tres aspectos: desde la enseñanza de las matemáticas, desde el aprendizaje de la matemática y desde la evaluación. Una de las concepciones más comunes en cuanto a la enseñanza de las matemáticas está centrada en preparar y transmitir información a sus estudiantes y el rol de estos de recibir y almacenar esa información.

D2: El área de matemáticas por lo general se concibe como un área compleja, también se concibe como un área difícil de pronto, de desarrollar o en su aprendizaje, sin embargo esta área, también es un área muy práctica más que teórica es práctica. También se concibe como un área fuerte, como una de las áreas fuertes que hay y por lo tanto también hay estigmas con respecto a los docentes que la desarrollan en cuanto a que son de carácter fuerte, por lo general siempre la conciben como un área difícil.

D3: Bueno, para mí las matemáticas son una ciencia muy importante que nos permite relacionarnos con los números, yo creo que las matemáticas es una de las áreas fundamentales, porque diariamente los estudiantes, las personas, todos los seres humanos tenemos que interactuar con los números, de diferentes formas, no solo con el dinero, con las medidas, es la forma de interpretar muchas situaciones de la realidad.

DC1: Sobre prácticas pedagógicas hay mucho que hablar. Podemos hablar de prácticas pedagógicas son aquellas acciones que el docente ejecuta para permitir el proceso de formación integral del estudiante. Es la forma de enseñar de comunicar, de sensibilizar de reflexionar y evaluar, por eso el docente en su clase definitivamente empieza por un elemento importante que

es la motivación, explica conceptos ejemplifica y pide realización de ejercicios en el caso de las matemáticas, ya sea individuales o grupales, esto pues es lo que uno ve de manera normal, sin embargo podemos observar que las prácticas pedagógicas todavía existe en nuestro medio y mucha y utilización o práctica de la escuela antigua y todavía se dan algunos casos de aprendizaje por repetición etc, se deja mucho de lado la motivación, en fin, pero pues eso son temas para posterior análisis.

DPS1: Es preciso definir qué son las matemáticas...considero que a pesar de que las matemáticas es un lenguaje universal, se aprende, se enseña y se aplica en contextos sociales definidos.....pues obviamente uno esperaría que estas prácticas pedagógicas fueran como amplias...sin embargo seguimos teniendo, en su forma de transmisión y sobre unos elementos tan puntuales, como le lo que tiene que ver con el procesamiento de las operaciones, somos todavía muy repetitivos o muy centrados en la operación de todo ese concepto social incluso tienen la matemáticas.

Categoría central: Practicas pedagógicas en el área de matemáticas

Categoría descriptiva: Desarrollo de las prácticas pedagógicas

2. En su criterio, ¿Cómo desarrolla las prácticas pedagógicas para la enseñanza de los contenidos del área de matemática?

D1: En lo posible trato de convertir cualquier concepto o situación en una experiencia que sea motivante y que sea interesante para los estudiantes, que entiendan que no es aprender un concepto más, que realmente sea una experiencia significativa para ellos. También haciéndoles entender que en el momento que tengan dificultades o que se les presenten problemas en el proceso, ellos consideren ese error o esa dificultad como una oportunidad para mejorar el aprendizaje.

D2: Bueno, como ya le dije anteriormente...primero les proporciono la información sobre el tema, es decir la socializo, explico con ejemplos claros...me gusta dar muchos ejemplos del tema y sobre todo con



situaciones...estos ejemplos van enfocados a situaciones cotidianas, a situaciones de la vida real, como es el caso en los ejercicios de operaciones, por ejemplo con situaciones problemáticas al contexto, que contengan cifras reales de la ciudad o de donde nos encontramos...en la solución de operaciones.

D3: Bueno, mis practicas pedagógicas... yo siempre que voy a empezar a trabajar con los niños, introduzco las nuevas competencias siempre, como lo dije ahorita con un problema cotidiano, independientemente del tema que se vaya a trabajar, sea de pensamiento numérico, sea de geometría, siempre empiezo con una situación cotidiana, en la que con los estudiantes busco como resolverían ellos esa situación

DC1: Bueno, hay diversos procesos pero realmente considero, que inicialmente para el desarrollo de estas prácticas pedagógicas en el área matemática debemos empezar por preparar el momento pedagógico, considero importante la planeación y la planificación, siempre se debe preparar ese momento pedagógico, en el estudio de cualquier ciencia, específicamente en el área de matemáticas.

DPS1: Llevando el ejercicio, es decir buscando una aplicabilidad que trascienda, pienso que en las oportunidades que he tenido de estar con los estudiantes, lo que buscamos es que por medio del juego es importantísimo... la lúdica cumple un papel importante en la transmisión de la enseñanza, esto también es importante, como te lo mencionaba antes y es el hecho de que nosotros somos multiculturales, tenemos la oportunidad de atender estudiantes que son del país vecino Venezuela y tenemos que buscar un terreno común, en el cual podamos unificar esos criterios, porque nos vamos a dar cuenta que muchas cosas a veces o las dificultades es que el llevar el ejercicio a veces difiere de cómo lo aprendo en casa...se presenta esa dificultad...

Categoría central: Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

Categoría descriptiva: Enseñanza de la matemática

3. ¿Cómo concibe la enseñanza de la matemática en la educación primaria?

D1: Considero que muchos docentes actualmente hemos adquirido una formación académica y esto ha permitido que las practicas pedagógicas se hayan transformado, de hecho así se ha ido transformando la manera de enseñar las matemáticas, también los docentes hemos adquirido nuevos retos frente a las herramientas tecnologías, frente a nuevas herramientas que nos ofrecen las tics y esto de alguna manera ha facilitado que los estudiantes empiecen a explorar un gran número de herramientas que les faciliten los procesos, el desarrollo de esos procesos.

D2: Bueno, yo concibo la enseñanza de las matemáticas como un eje de formación integral, porque es donde el educando construye activamente el conocimiento a partir de la experiencia, entonces...siendo consecuentes y teniendo en cuenta que las matemáticas son bastante prácticas, ellos...pues como lo dije van adquiriendo una experiencia, conocimiento previo dando lugar a un proceso que aprenderá para aplicar en su cotidianidad.

D3: Mire, nosotros generalmente los profesores de matemáticas de primaria en algunos espacios pues se brinda la oportunidad de que compartamos experiencias, yo trato de que la enseñanza de las matemáticas dentro de mi salón o con mis estudiantes sea significativa como le dije ahorita, que sea un aprendizaje concreto, que sea un aprendizaje que tenga que ver con la motivación del estudiante, pero lastimosamente, este no es como lo general en el área de matemáticas...hemos tenido la oportunidad de investigar como es la enseñanza de la matemática en primaria, nos hemos dado cuenta que lastimosamente muchos profesores basan su enseñanza en la repetición de operaciones sin sentido

DC1: Bueno, yo diría que la concibo como un proceso muy divertido, un proceso muy emocionante, que despierta el interés, y que enseña al niño a pensar, eso es lo principal enseñar al niño a pensar, a explorar diversos caminos, para encontrar una solución y por eso cuando le decimos, si miramos el proceso para el algoritmo de la suma, es que se resuelve de esta manera dice el maestro, no, una de las formas de resolver este algoritmo es el siguiente, que él encuentre, que él pueda pensar por lo menos que hay otros caminos para encontrar solución; eminentemente esta enseñanza es práctica, que despierta la motivación y el interés del estudiante, esa es más o menos como yo consigo el auge de la enseñanza de la matemática en la educación primaria.

DPS1: Desde el deber ser, concibo la enseñanza de la matemática desde dos elementos: uno que permita el error y que se entienda en el estudiante, que lo que aprenda tiene una función social, sí ...es exacta, la matemática e difícil y es entender que es difícil, pero por su concepción misma, es decir que yo a lo largo de mi vida aprendo que hay unos conceptos que debo ir desarrollando paso a paso, que hay un proceso lógico en su desarrollo y que para poderlo realizar de manera satisfactoria, tengo que tener presente conocimientos previos, que son acumulativos y que son necesarios...cuando tengo presente esas cosas y tengo una dificultad, pero eso no me bloquear, si yo sé que hay una dificultad que tengo que hacerlo, me preparo, de acuerdo?...entonces, es un proceso que debe admitir el error que es lo que no hay.

Categoría central: Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

Categoría descriptiva: Aprendizaje de las matemáticas.

#### 4. ¿Cómo es el proceso de aprendizaje en el área de matemática?

D1: Es importante partir de las experiencias propias, que se relacionen con el contexto de los estudiantes, facilitarles materiales especiales que estén diseñados en función con la tarea específica que vamos a enseñar, siempre que enseñemos es importante que los niños, todo lo que ellos estén aprendiendo sean del contexto de ellos.

D2: Este proceso se da de manera práctica y dependiendo de la manera o la metodología con que se abarca o con que abarca el docente los temas será muy positiva. Para obtener los resultados se debe dar a conocer el lenguaje matemático que le permita al estudiante de forma eficaz explicar sus ideas, experiencias matemáticas,

D3: las matemáticas tienen como el título lastimosamente, de ser para los niños de ser una de las áreas más difíciles para ellos, pero yo pienso que esto tiene mucho que ver con las experiencias que ellos han tenido, por eso muchas veces ellos llegan al aula con los preconceptos que las matemáticas no les gustan o que las matemáticas son difíciles pero es por las experiencias que han tenido con otros docentes, que creen que por ejemplo que la enseñanza

de las matemáticas es muy fácil trabajar con juegos, todo el tiempo, todo lo que a ellos les gusta, jugar, un bingo, un dominó, unos bolos.

DC1: Bueno, yo considero que es un proceso de aprendizaje como cualquier aprendizaje en la vida, debe ir por lo general de lo concreto a lo abstracto, eso es un elemento fundamental. Se inicia con vivencias sensoriales hay situaciones diarias donde los niños las niñas ponen en práctica su razonamiento lógico y a través de la matemática el estudiante puede conocer su entorno, eso es supremamente importante y es importante presentarle al estudiante material no estructurado.

DPS1: El proceso de matemáticas está fundamentado...y aquí pueden incluirse algunas teorías...mira algo importante...hay un desarrollo del pensamiento, Hay teóricos que han trabajado la estructura del cerebro, como Jean Piaget que han llegado a decir que hay unos estadios en los cuales... da una fechas tentativas en las cuales se pueden vincular estos procesos y nosotros ajustamos la posibilidad de los contenidos a esas capacidades de pensamiento, tanto cognitivo como biológico.

5. ¿Qué piensa Usted sobre los actuales aprendizajes de los estudiantes en matemática?

D1: Bueno, en la actualidad, los aprendizajes de los estudiantes dependen mucho de la motivación que tenga, una buena motivación, genera un buen desempeño, también los aprendizajes de los estudiantes están relacionados con lo que decía ahorita con la formación del docente. Un docente que esté actualizado, que esté consultando, que este indagando sobre los nuevos avances en la educación, pues es un docente que mayor posibilidad a los estudiantes para que su desempeño sea el esperado, considero que los procesos van mejorando de acuerdo a los desafíos que tengamos como docentes y al interés que tenga el estudiante para aceptar esos desafíos que le llevamos al aula.

D2: En mi caso, en mi grupo han sido eficaces...prácticos y manejables porque se ha aplicado de manera contextual, sin embargo estos van aunados a la comprensión lectora que posea el estudiante, es decir presentará más dificultades para el estudiante en la manera carezcan de una buena

comprensión lectora, debido a que como ya le explique anteriormente, trabajo mucho la parte de la contextualización y me gusta mucho trabajar situaciones problemáticas, en donde lleve al estudiante a desarrollar esa parte crítica y porque no...esa parte lógico-matemática que debe haber con el estudiante, por esa razón...para mi es importante que el estudiante tenga una buena comprensión lectora...si el estudiante no tiene comprensión lectora, pues le va a ser un poquito más difícil o más complejo desarrollo de estas situaciones matemáticas

D3: Bueno, nosotros siempre en primaria y en bachillerato, nos quejamos mucho de los niños que recibimos, uno escucha mucho a los profesores de bachillerato decir que llegan a sexto, que llegan a decimo que no se saben las tablas, que no saben sumar, pero esos niños no saben hacer tal cosa...yo pienso que muchas veces estas situaciones, se presentan por lo que he dicho, se trabaja la matemática de forma descontextualizada entonces, enseñan unas operaciones pero no se enseña cómo se aplicar eso que está aprendiendo, entonces por eso siempre hay la queja de creen que las matemáticas es hace un algoritmo...

DC1: Bueno como decía también ahora, todavía, el proceso de enseñanza y aprendizaje se utiliza con métodos de la vieja escuela. Se utilizan muchos procesos memorísticos, no se relaciona su uso y aplicabilidad en situaciones cotidianas, es una concepción tradicional de la matemática, siempre utilizando las reglas y operaciones memorísticas, pero igualmente hay que reconocer que ha habido un gran avance especialmente, especialmente ustedes profes, están preparándose, están logrando llegar a las mejores universidades para encontrar otra forma de trabajar en la matemática de acuerdo a los últimos o asuntos novedosos o pedagogía nueva, eso es importante que eso se dé, no todo, pero existe todavía mucho decente con la escuela tradicional.

DPS1: Los muchachos son muy inteligentes, poseen una gran capacidad de adaptación...si tu miras son muy procedimentales, el aprendizaje de los estudiantes es muy procedimental, es muy obediente en el sentido de que les dicen hagan...ellos hacen, pero no permite generar ese gusto, no permite generar esa chispa que quiera trascender un poquito más. El estudiante con respecto al aprendizaje cumple con lo que tiene que hacer. Es muy raro encontrar un estudiante que frente a los veinte ejercicios que le mandaron a hacer, él quiso hacer cinco más...él hizo los veinte. Hasta este momento la matemática crea gente obediente, es una cosa que es interesante, pero ese espíritu de querer trascender cuesta un poco, la dificultad de encontrarle un

uso, entonces...tengo que hacerlo...porque debo hacerlo, pero no es necesariamente que quiera hacerlo y eso le genera ansiedad.

Categoría central: Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

Categoría descriptiva: Estrategias pedagógicas.

6. Desde su visión ¿Cuáles son las estrategias pedagógicas empleadas en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de matemática?

D1: Bueno, lo compartí ahorita desde la experiencia que les comentaba con los jóvenes antes de empezar a enseñarles las matemáticas, creo que uno de las estrategias que más ha funcionado y que me agrada llevar a los estudiantes es, son los proyectos lectores desde el área de matemáticas, pienso que esa es una herramienta que empleamos y que facilita muchos procesos de atención, de memoria, de comprensión, de reflexión, entonces creo que los planes lectores, es una de las estrategias específicas que se deben llevar al aula, también el uso de las plataformas virtuales, es un herramienta que debemos explorar bastante, porque es motivante para los estudiantes la manera de enseñar la matemática... es una manera diferente.

D2: Bueno, pues primero que todo se debe exponer una situación ejemplo del tema para iniciar, seguidamente socializar este tema con ejemplos claros, después se llevará a cabo una ejercitación y corrección grupal de estos ejercicios para finalizar con la actividad practica de refuerzo que se les asigne, para que ellos mismos entonces desarrollen ya esa actividad practica de manera individual y detecten de pronto, se autoevalúen y detecten que falencias tienen o que dudas se les presentan con referencia al desarrollo a estas actividades, le expongan las dudas o inquietudes a la docente para poderles orientar y reforzar el proceso.

D3: Bueno, las estrategias pedagógicas son las que ya he mencionado, las matemáticas tiene muchas posibilidades de enseñanza para el aprendizaje también, las que decía ahorita, el contexto, trabajar con el contexto, trabajar con material concreto, poner siempre...mirar en como aplica todo lo que ha aprendido, en qué contexto que situación le puede servir, que necesito de lo que sé para resolver ciertas situaciones, me parece que estas son las

estrategias importantes para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

DC1: Bueno, desde mi punto de vista, esas estrategias pedagógicas podemos pensar que son variadas, por ejemplo el uso de material concreto, lo vemos mucho en los cursos iniciales, podemos ver cómo por ejemplo el nivel de preescolar se trabaja mucho con canicas, tapitas, cosita, etc, igualmente pasa con primero, segundo, para trabajar conjuntos, bueno, eso me parece a mí, que es muy importante. Y lo otro es plantear situaciones polémicas contextualizadas, eso es un elemento fundamental, enseñarle desde la vida misma, de la misma vivencia del estudiante plantearle situaciones problémicas. Los estudiantes deben explorar diversas formas de solución, ya lo decíamos, no solamente este es el algoritmo para resolver esta suma, no hay muchas formas de hacerlo.

DPS1: Dentro de las estrategias...uno de los elementos que ha tomado mucho auge es el de poder brindar espacios donde se vincule el desarrollo socioemocional...y si hay algo en lo cual se ha evidenciado, es en el desarrollo de la pandemia...en como el papel que juega la escuela en esos procesos educativos y que tienen que ser permeados por esos procesos, entonces...muchas cosas que se podían hacer en la presencialidad o en la virtualidad pasan que son socioemocionales, que son socio afectivos y que tienen que vincularse para hacerlo, entonces las estrategias van orientadas a ser esa consideración y a tener esos elementos que van orientados a ser esos espacios que se carece...no es solo mostrar problemáticas en los cuales se puedan utilizar esos aprendizajes, sino que debo generar carencias que se han identificado, cómo cuál?...la actitud, nosotros a veces generamos como docentes eso, algunos estudios han demostrado que nosotros también sentimos apatía hacia la matemática y corresponde eso a su etapa escolar, venimos arrastrando eso en la vida, hasta adultos funcionales que elegimos en nuestra actitud vocacional ser docentes para que esos aspectos terminen replicándose en los estudiantes.

Categoría central: Neuroeducación en las prácticas pedagógicas en el área de matemática

Categoría descriptiva: Actuación del estudiante

7. ¿Cómo es la actuación del estudiante frente a las prácticas pedagógicas en el área de matemática?

D1: Bueno, la actuación depende mucho de la motivación que ellos reciban, de los espacios que yo como docente le ofrezca y que les dé también para ellos hagan sus producciones, de no encasillarlos, que no sea una rutina, es de lo como docente les ofrezco. Si yo les llevo una buena motivación, unos excelentes recursos, herramientas, vamos a ver una excelente actuación en los desempeños y de hecho vamos a ver unos excelentes resultados.

D2: Desde mi practica con los educandos que tengo a cargo es participativa, didáctica en cuanto a la aplicación y al desarrollo de ejercicios acordes a cada tema, sin embargo, pues no está fuera de lugar que si haya un pequeño porcentaje de estudiantes que de todas maneras...así se les estimule ya tienen como el chip en la cabeza, que no...las matemáticas son difíciles, no puedo, no puedo y se predisponen, pero el porcentaje es muy bajo.

D3: Yo veo que... lo que decía ahorita, que los estudiantes saben que el maestro dentro de la clase de matemáticas busca cosas que a ellos les gusta para hacer... pero que les ayuda a aprender, no es jugar por jugar...cuando él ve que su profesor le da esa oportunidad, que las cosas que enseñan tienen mucha didáctica, son divertidas y que les sirven para aprender, la actitud de él es muy favorable... muchas veces los niños dicen...hay profe, yo pensé que las matemáticas eran feas o que no me gustaban o que eran difíciles... pero con lo que usted hace yo si aprendo, con lo que usted hace, a mi si me gusta,

DC1: Bueno, la mayoría de los estudiantes son un poco parsimoniosos en el estudio, pero en lo general el estudiante reacciona con interés y así permanece siempre y cuando el docente lo haya logrado hacer, es decir como decía Vygotsky, en esa zona de desarrollo próximo y generalmente lo hace si el maestro logra captar el interés y él sigue motivado ahí y se interesa tanto, reacciona, en fin y lo vemos en nuestros estudiantes cuando el maestro que le enseña matemáticas y como el niño se emociona, quiere incluso seguir adelante a querer más.

DPS1: Apática...lo actitudinal...es apática, en la medida que no encuentre el sentido. La actitud frente a algo sin sentido, siempre será la apatía, por más que entienda. Una de las dificultades que tenemos para lograr transmitir, las dificultades no... el reto en la educación es poder mostrar que lo que estamos



aprendiendo hoy tiene una aplicación mañana, que es diferente al trabajo diario, que si encuentro la loza sucia, la lavo y la dejo limpia...veo el resultado de mi trabajo inmediatamente...que tengo que descargar el camión...el camión está lleno...trabajo y el camión queda vacío...es fácil de entender esa problemática...pero con el estudio es muy difícil, es el reto que tenemos.

Categoría central: Neuroeducación en las prácticas pedagógicas en el área de matemática

Categoría descriptiva: Motivación

8. ¿Cómo incide la motivación en las prácticas pedagógicas en el área de matemática?

D1: Desde el aprendizaje de los estudiantes la motivación constituye un paso previo del aprendizaje... de hecho es el motor del aprendizaje y como docente la motivación debe ser la columna principal, si no hay deleite por lo que voy a enseñar, no voy a poder transmitir y no voy a poder recibir lo que yo espero de los estudiantes, entonces esa motivación debe ser la columna principal.

D2: Tiene una incidencia favorable, ya que estas estimulan a los estudiantes y fortalecen sus capacidades en el desarrollo practico de las actividades...de igual manera, pues se ve reflejado en la aplicación de la evaluación...cuando se evalúan las temáticas se ve reflejado el alcance que pudo llegar a tener la motivación que se les dé a ellos durante la clase.

D3: la motivación para las matemáticas y cuando se trabaja con niños muchísimo más...lo dije ahorita...un niño que está contento en la clase, que está feliz, porque aprendió a hacer algo que él no sabía o aprendió a utilizar un instrumento que él no sabía utilizar antes, es un niño que aprende y que está feliz, es que la motivación es para todo...cuando estas aburrido, o cuando

no te gusta lo que te están poniendo a hacer y sabes que tienes estar ahí, cuarenta minutos, sesenta minutos, haciendo números... escriba los números del mil al dos mil, es muy diferente la actitud de un niño que está trabajando los números de una forma distinta, que lo está haciendo con un bingo, que lo está haciendo con un juego, que lo está haciendo con otra estrategia.

DC1: Bueno, yo creo que es fundamental la motivación, ya lo hablamos un poquito de lo que la motivación. Los procesos cognitivos definitivamente tienen una base emocional, por eso trabajando las emociones se progresa en el aprendizaje, definitivamente Vygotsky habla que el estudiante está más dispuesto, sí está más interesado en el tema, entonces esto es supremamente importante, consideramos que es supremamente importante que el estudiante esté motivado, que esté interesado y si no después no va a aprender.

DPS1: La motivación es algo que es interesante. La motivación es esa fuerza...diferentes autores dicen que es biológica y cognitiva de esa fuerza que se une a la voluntad...pero digamos que es la fuerza que inicia una acción. De entrada no existe la desmotivación...la desmotivación como término teórico no existe, en el coloquial sí, estoy desmotivado...el estudiante está desmotivado...uno tiene motivación o no tiene...lo que pasa es que la motivación de él está en el juego, en el celular, en la calle, pero uno tiene motivación como esa fuerza que lo orienta a hacer algo, que lo lleva para un lugar, pero con la motivación ocurre lo siguiente y es que la motivación tiene un componente de "U" invertida...qué significa eso?...que demasiada motivación afecta también el desarrollo de la ejecución, entonces como fuerza primaria que orienta un movimiento y necesita salir...fundamental, nosotros debemos estar motivados, fundamentalmente, porque es algo que requiere la acción...ese impulso...esa energía con la que inicia y mantenerse ...ya es la voluntad, el inicio es la motivación, la voluntad es mantenerse, por eso se dice que tiene el comportamiento de una "U" invertida...a mayor motivación, mayores resultados...por eso la curva se ve ascendente, pero hay un punto que la motivación es tan alta que los resultados empiezan a bajar.

9. Desde su punto de vista ¿Cómo se presenta la virtualidad en las prácticas pedagógicas en el área de matemática?

D1: La virtualidad se presenta como un elemento que facilita el proceso. Propicia en el estudiante un aprendizaje independiente, flexible y autónomo, creo que la virtualidad promueve el manejo de espacios y tiempos, de estilos y de ritmos de aprendizaje.

D2: Bueno, por ser esta un área práctica, la virtualidad también nos ha llevado a que se exploren variedad de programas informáticos, donde se puede aplicar la práctica de las actividades matemáticas, como por ejemplo actividades y juegos matemáticos en línea que fortalecen el aprendizaje de los estudiantes, así como despertar en ellos el interés por el área, entonces ha incidido muchísimo esta parte de la virtualidad y ha sido favorable porque también nos ayuda a que ellos se motiven con estos juegos en línea que encontramos.

D3: Bueno, yo creo que en la virtualidad es algo para lo que no estábamos preparados, claro que ya hoy un año después, pues los niños son... tienen una capacidad de adaptación que es asombrosa, más que los adultos, son más flexibles que nosotros, pero es algo que nos ha costado y en matemáticas, yo creo que nos cuesta más todavía, lo estamos haciendo y estamos asumiendo el reto, pero a veces quieres como meterte por dentro de la pantalla para poderles explicar, sobre todo en lo que decía ahorita en la parte de geometría, porque les quieres mostrar cómo se mide, cómo se hace y es realmente difícil o sea la parte de la virtualidad, no es algo que no es imposible, que lo estamos haciendo y estamos en la tarea, pero que también tiene muchas dificultades, a veces, por lo menos cuando estabas en el colegio, tu llevabas tres, cuatro transportadores de más se los prestabas, aquí si el niño no tiene transportador y la clase es de enseñar a medir ángulos y no lo tiene, entonces es complicado, la virtualidad es complicada, pero es un reto que hemos asumido todos y que nos ha puesto en la tarea de buscar estrategias, de mirar... no solamente es la clase virtual, les mandamos videos.

DC1: De todos es sabido que esta virtualidad, este trabajo remoto, trajo un cambio en el quehacer del docente definitivamente, no hubo formación a los docentes, a través de cursos virtuales por ejemplo, no, tome haga, es bastante complicado, definitivamente los docentes que optamos por hacer?, nos fuimos por elaborar una guías como la principal herramienta de trabajo remoto, eso hicimos los maestros, y el maestro que no trabajaba por guías le toco optar

por eso pues es una ayuda, una herramienta, le tocó ponerse a crear aulas virtuales de aprendizaje, muchos no lo habían hecho nunca, sin embargo, qué le tocó hacer al maestro? Aprender, preguntar y saber crear esas aulas virtuales. Surgió eterno problema, es que nuestras comunidades no existe conectividad para todos los estudiantes, empezamos nosotros con 5 de un grupo de 40, fuimos motivando y luego 10, 20 y hemos llegado hasta 30 estudiantes y luego 40, es exitoso, quien lo hizo? el maestro., porque él creo esa posibilidad donde no existía nada, ni siquiera condiciones, esa creación de esas aulas virtuales fue muy importante.

DPS1: La virtualidad es una herramienta que tiene muchas utilidades que se pueden aprovechar en algún momento...nosotros en las condiciones en que estamos, estamos aprendiendo a trabajar por este medio, porque nuestra idea inicial era que esto era una extensión de lo que veníamos presentando en la presencialidad. En general, muchas de las dificultades toman tantos matices que realmente, pocas veces termina siendo virtualidad, para ser solamente una extensión de lo que se hace en presencialidad y ese aprendizaje, nos ha ido costando a unos más que a otros y hemos ido a veces más rápido unos que otros.

Categoría central: Neuroeducación en las prácticas pedagógicas en el área de matemática

Categoría descriptiva: Habilidades matemáticas

10. ¿Cuáles son las implicaciones de la neuroeducación en las prácticas pedagógicas del área de matemática en educación básica primaria y su impacto con las habilidades matemáticas?

D1: Bueno, la neuroeducación nos ofrece la oportunidad de rediseñar un nuevo conjunto de estrategias pedagógicas que capaciten a nuestros estudiantes a vivir las matemáticas desde la motivación y el descubrimiento de ese mundo matemático pero de una forma diferente, que haya agrado por lo que ellos hacen, que haya gusto, que se sientan bien, que no se, que eso les genere estímulos, pero estímulos positivos en sus procesos.

D2: Bueno, implica en que se involucre una mayor didáctica que motive a los educandos el interés por este aprendizaje...por el aprendizaje de las

matemáticas; de igual forma la planeación de una clase podrá llegar a ser...va a ser más detallada, requiere de mayor tiempo, ya vamos a involucrar una verdadera relación transversal de las distintas áreas del saber...eso es fundamental y el área de matemáticas es un área que se presta para que se haga esta transversalidad con las distintas áreas.

D3: La neuroeducación es fundamental, porque nosotros tenemos...nosotros como docentes siempre tenemos muchas preguntas con respecto a la forma como aprenden los estudiantes...hay estudiantes que vemos que se les facilitan las cosas, hay estudiantes que se les facilita muchísimo el aprendizaje... que no has terminado de explicar algo que ellos ya los saben hacer, que tienen buena memoria, que son más despiertos, pero hay unos niños que tienen ritmos de aprendizajes diferentes que necesitan más repetición, que necesitan más paciencia, que necesitas que le expliques de una cosa de diferentes maneras, entonces la neuroeducación nos habla de cómo está funcionando el cerebro del niño al momento de aprender, del niño, del adulto de cualquier persona y como influye la motivación, la emoción en ese proceso de aprendizaje... lo que decíamos ahorita del juego...el juego es fundamental para el aprendizaje...por qué?...porque te genera emoción, te genera gusto, te genera motivación...entonces, como docentes necesitamos todas esas herramientas, todas esas ciencias, toda esa integración de las ciencias que nos permitan comprender cómo aprenden los estudiantes y por qué se presentan algunas dificultades en el aprendizaje de los estudiantes también, por qué a unos niños se les dificulta más...por qué a unos niños se les facilita, entonces me parece que es muy importante, influye demasiado en el aprendizaje.

DC1: Bueno yo no soy neuroeducador, empecemos por ahí, pero definitivamente es una disciplina que está a la vanguardia hoy en día. Yo le cuento Yolanda, que cuando estudiamos lo máximo que uno podía ver era psicología, había psicología evolutiva, psicología del aprendizaje y ahí se trabaja mucho pues el lograr entender los estudiantes, mirar su madurez psicológica, pero hoy en día es muy importante esta herramienta en la educación de los niños y de las niñas sean diseñadas de acuerdo al desarrollo cerebral del estudiante, eso es supremamente importante, que todas estas herramientas estén de esa forma, definitivamente el maestro al conocer los procesos mentales y su desarrollo puede detectar fallas y así puede tomar acciones encaminadas a reforzar los procesos, sin que seamos científicos en la neurociencia, pero si es supremamente importante que el educador, tenga esa posibilidad de explorar esta nueva disciplina para de verdad poder

entender que la educación definitivamente está de acuerdo al desarrollo cerebral del estudiante.

DPS1: La neuroeducación ha tomado una relevancia importante en la medida que los compañeros se capacitan. Hay poca capacitación y la poca que existe es de tipo personal, un ejemplo tu caso, que por tu formación estamos en esta discusión, pero no es un reflejo de esa situación necesaria que debe presentarse en la institución educativa. Estos avances obviamente han hecho que se genere un campo de intervención mayor, entendido como esa interdisciplinaria, esos conocimientos que se ponen al servicio.

11. ¿Cuál es el sustento epistemológico de la neuroeducación a las prácticas pedagógicas en el área de matemática?

D1: La neuroeducación y las prácticas pedagógicas deben tener un punto de encuentro, con el fin de buscar propuestas conjuntas que sirvan para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. La neuroeducación brinda valiosos aportes, nos ayuda a mejorar nuestras prácticas en el aula, de tal forma que nuestros estudiantes disfruten lo que aprenden. De igual manera la Neuroeducación, tiene la misión de formar un sujeto pensante, y no solo eso, sino que su pensamiento sea crítico, sea creativo.

D2: Bueno, pues primero que todo conocer cómo funciona el cerebro del estudiante, debemos conocer a cada uno de nuestros estudiantes y motivarlo para que cree un interés por el área pero de una manera emocional, que sienta amor de verdad por el área, que sienta que esta área es bonita.

D3: Bueno, yo creo que el sustento es lo que te decía ahorita, son dos ciencias que se relacionan estrechamente, que no pueden estar una por un lado y la otra por el otro separadas, porque influye la una en la otra todo el tiempo. El aprendizaje o sea el estudio de que... todos estos de cómo aprendemos las personas, que dificultades tenemos al momento de aprender y qué tenemos, qué nos afecta, qué nos distrae, qué nos motiva, qué nos potencializa todo ese aprendizaje, todas esa cosa son muy importantes y fundamentales al momento del aprendizaje de las matemáticas y yo creo de cualquier ciencia o de cualquier área.

DC1: Bueno lo decidamos ahora rato, definitivamente la neurociencia es supremamente importante, que vaya unida a la ciencia de la educación, por eso la neuroeducación es supremamente necesaria para mejorar nuestras prácticas especialmente en el área de matemáticas, entonces la neuroeducación nos permite diseñar un nuevo conjunto de estrategias pedagógicas que capaciten a nuestros niños a vivir la matemática desde la motivación y el descubrimiento del mundo matemático como una forma de comprensión del mundo real, tenemos que llegar hasta allá, que no sea la matemática con el coco...no?...que sea algo como dentro de lo normal, dentro de la experiencia que estamos viviendo, entonces por eso definitivamente, el sustento epistemológico es ese, es decir la neurociencia debe pegarse, debe estar unida a todas las ciencias educativas para que el proceso sea fundamentado, ya lo decía antes...antes solo teníamos la psicología, hoy en día esta disciplina de la neurociencia y nos va a ayudar en estos procesos de mejoramiento, de estos procesos de enseñanza y aprendizaje.

DPS1: La episteme considero que es todo lo que tiene que ver con el desarrollo cognitivo. El ser humano tiene un componente biológico, psicosocial, y un comportamiento social...la neurociencia en la neuroeducación desarrolla todo lo que tiene que ver con la parte cognitiva, de la parte biología, entonces lo epistemológico está dentro de cada disciplina...dentro de lo biológico, dentro de lo psicológico y social con todas aquellas que se vinculen en su interacción con el cerebro. La episteme...lo que está detrás, cada uno de sus componentes del ser humano favorece su relación o su vínculo con todo lo que viene del sistema nervioso central...dentro de la psicología específicamente lo que tiene que ver con la psicología cognitiva, el análisis y procesamiento de la información.

Categoría central: Neuroeducación en las prácticas pedagógicas en el área de matemática

Categoría descriptiva: Inteligencias múltiples

12. ¿Cuál es el aporte de las inteligencias múltiples a las prácticas pedagógicas en el área de matemática?

D1: Las inteligencias múltiples plantean la existencia de ocho formas de aprender, unas más desarrolladas que otras según los estudiantes, de esta manera nuestros estudiantes en el área de matemáticas son capaces de conocer el mundo por medio del lenguaje, en este caso por medio del lenguaje matemático, del análisis lógico matemático, de las representaciones espacial y temporal, el uso del cuerpo, pues para resolver esas situaciones problemas y hacer todos los conceptos matemáticos como tal.

D2: Bueno, el aporte de las inteligencias múltiples...ellas aportan el fortalecimiento y desarrollo del pensamiento lógico matemático, por medio de la aplicación y realización de actividades relacionadas desde las diferentes áreas y los pensamientos del saber, es decir en donde cada individuo adquiera el aprendizaje y el dominio del área a su propio ritmo, por medio del contexto donde mejor se desenvuelva, por ejemplo, tenemos estudiantes...cuando un docente realmente conoce cómo funciona el cerebro de cada uno de esos estudiantes que tiene a cargo...ya conoce, perdón la redundancia, pero ya conoce o ya tiene manejo si el estudiante es más visual, si es más artístico, si es más auditivo, entonces eso hace que podamos planificar nuestras clases y la enseñanza de las matemáticas acorde al ritmo de cada estudiante, para que el estudiante se sienta motivado y conciba las matemáticas como una área del saber fundamental, pero también como un área del saber muy práctica y muy bonita.

D3: Bueno, yo creo que las inteligencias múltiples nos han dado una luz a los profesores... inmensa, por qué...porque no todas las personas, no todos los niños somos buenos en las mismas cosas y no todos los niños aprenden o todas las persona aprenden de la misma manera, como lo dicen las inteligencias múltiples, hay unos que se les facilita más los números, hay otros que se les facilita más las relaciones con los demás, otros que tienen que ver con el movimiento del cuerpo, que son más kinestésicos, no pueden estar sentado todo el tiempo... entonces, pues nosotros en la educación pública pues no...no podemos decir que vamos a planear una clase para averiguar qué clase de inteligencia tienen más desarrollado cada estudiante...pero nosotros al momento de planear nuestras clases si podemos tener en cuenta esas inteligencias múltiples y tratar de proponer y desarrollar actividades que tengan que ver con varias inteligencias, no siempre pretender que el niño sentado escribiendo va a aprender, entonces... los que necesitan moverse...las matemáticas necesita trabajo en equipo...esas cosas, le facilita ese tipo de aprendizaje, entonces mirar dentro de la clase que actividades podemos incluir que potencialicen esas diferentes inteligencias para los niños



que aprenden más de una forma que de otra, porque no todos pueden estar sentados todo el tiempo.

DC1: Bueno, ahí nos toca viajar con Gardner, debemos definir las como el conjunto de capacidades y habilidades que pueden ser desarrolladas por las personas, en función de factores biológicos, así como Gardner decía que hay ocho, si no estoy mal inteligencias, lógico matemática, la lingüística, la espacial, la musical, la kinestésica, intrapersonal, interpersonal y la naturalista la última que está en boga. Definitivamente esta teoría de las inteligencias múltiples considera que la educación cada un niño evoluciona con sus propias necesidades, por tanto no se le puede enseñar de la misma manera, esto es supremamente importante y valga, importantísima la pregunta también por eso, definitivamente el maestro debe tener en cuenta, tratar de explorar...lo decíamos hace mucho rato, conocer su estudiante y poder detectar...conocer si es un niño que tiene una capacidad lingüística extraordinaria...bueno la tendrá también para matemáticas, están en el mismo lóbulo. DPS1: En la parcela del conocimiento aparece la inteligencia y dependiendo de cómo se defina se aborda. Nosotros tenemos una concepción inicial...biológica...Charles Darwin...es la concepción inicial...adaptarse al medio y sobrevivir, luego aparece lo que tiene que ver con el cociente intelectual y definimos a partir de ahí una serie de manejos cognitivos o informativos, entonces a partir de ahí evaluaciones en el lenguaje, capacidad espacial y nos acercamos a definir un coeficiente o un cociente intelectual. Luego aparece Howard Gardner y dice...el ser humano no es lo que estamos mencionando hasta ahora sino que tiene una diversidad de capacidades que le van a permitir hacerlo y a esas inteligencias las vamos a llamar múltiples porque el ser humano no tiene una sola que lo represente o lo identifique, sino que tiene varias que desarrolla en varios momentos y que puede sobresalir, pero que obviamente tiene.

## Anexo B.

### Transcripción de los Diarios de Campo

Aspectos que se Observarán	Descripción de las actividades
Prácticas pedagógicas en el área de matemática	<p><b>DC1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Establece las pautas para el desarrollo de la clase</li><li>▪ Al iniciar el tema, la docente pregunta a los estudiantes sobre el tema que vieron en la anterior clase y hace preguntas para recordar conceptos, procedimientos y su importancia.</li><li>▪ Identifica el tema con imágenes</li><li>▪ Evoca presaberes</li><li>▪ Motiva a los estudiantes a cuestionarse sobre el tema y su importancia.</li><li>▪ Formula preguntas</li><li>▪ Realiza y promueve la ejercitación con ejemplos aplicables al contexto.</li><li>▪ Resuelve dudas, responde preguntas que los estudiantes realizan</li><li>▪ Promueve el trabajo en equipo.</li><li>▪ Plantea varios ejemplos</li><li>▪ Evalúa el proceso</li><li>▪ Retroalimenta el proceso de enseñanza y aprendizaje</li></ul> <p><b>DC2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplica los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional</li><li>• La planeación de la clase la realiza en tres momentos: inicio, desarrollo y finalización.</li><li>• Retroalimenta el tema anterior.</li><li>• Socializa la temática con ejemplos contextualizados y lanza preguntas a los estudiantes.</li></ul> <p><b>DC3:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Toma lista de los estudiantes</li><li>• Dice el tema, expone su importancia, comparte imágenes relacionadas</li><li>• Propone un ejercicio para resolverlos entre los estudiantes</li><li>• Enfoque inductivo - tradicional</li><li>• Imparte contenidos fragmentados</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propone ejercicios para que los estudiantes los resuelvan</li> <li>• Evalúa resultados</li> </ul>
Enseñanza de la matemática en educación básica primaria	<p><b>DC1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mantiene la secuencia didáctica del tema de Estadística.</li> <li>▪ Estimula el cálculo mental</li> <li>▪ Utiliza ejemplos que plantean situaciones del contexto de los estudiantes.</li> <li>▪ Los estudiantes responden correctamente a la situación planteada.</li> <li>▪ Retroalimenta procesos</li> </ul> <p><b>DC2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve las dudas de los estudiantes</li> <li>• Incentiva a que el estudiante construya su propio conocimiento</li> <li>• Plantea situaciones de debate entre los estudiantes</li> <li>• <b>DC3:</b> Aborda el tema manteniendo su secuencia didáctica</li> <li>• Propone ejercicios contextualizados</li> <li>• Propone diferentes estrategias para resolver una situación problemática</li> </ul> <p>Utiliza materiales de apoyo</p>
Aprendizaje de la matemática en educación básica primaria	<p><b>DC1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los estudiantes socializan los resultados obtenidos.</li> <li>▪ Ejecutan correctamente los algoritmos.</li> <li>▪ Construyen respuestas que satisfacen los requerimientos.</li> <li>▪ Estimula la aplicabilidad de los conocimientos en la vida cotidiana}</li> <li>▪ Conoce y sabe aplicar métodos de evaluación para observar el proceso y usa los resultados para retroalimentar el aprendizaje y la práctica pedagógica</li> <li>▪ Autoevaluación y coevaluación</li> </ul> <p><b>DC2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante justifica los resultados</li> <li>• Los elementos que se consideran para evaluar guardan relación con la temática planteada</li> <li>• La docente le brinda la oportunidad al estudiante de ser protagonista de su propio aprendizaje</li> </ul>

	<p>Promueve la práctica, incentivando el aprendizaje en línea para profundizar en la temática vista.</p> <p><b>DC3:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes realizan los procedimientos correctamente.</li> <li>• Los estudiantes dominan los conceptos</li> </ul> <p>Evidencian el razonamiento matemático</p>
Neuroeducación	<p><b>DC1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Voz agradable, con cambios oportunos en su tono de acuerdo al momento.</li> <li>▪ La docente genera expectativas al realizar preguntas interesantes para el estudiante.</li> <li>▪ Identifica y se comunica con sus estudiantes por su nombre</li> <li>▪ Presenta la temática en forma organizada, creativa, con imágenes llamativas.</li> <li>▪ Problemática contextualizada.</li> <li>▪ Escucha a sus estudiantes.</li> <li>▪ Promueve el trabajo colaborativo.</li> <li>▪ Estimula la consecución del logro.</li> <li>▪ Retroalimenta los procesos.</li> </ul> <p><b>DC2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta la temática en diagrama ilustrativos y llamativos</li> <li>• Promueve la resolución de problemas</li> <li>• Enseña los procedimientos con juegos creativos</li> <li>• Transmite con entusiasmo e interés, genera curiosidad en la temática</li> <li>• La docente promueve un clima de confianza para el estudiante</li> </ul> <p><b>DC3:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La docente se comunica asertivamente con sus estudiantes</li> <li>• Utiliza material concreto</li> <li>• Propone juegos, bingos, loterías</li> <li>• Estimula para que los estudiantes planteen sus interrogantes</li> </ul> <p>Propone actividades lúdicas para comprender conceptos</p>
Implicaciones de la neuroeducación en la matemática	<p><b>DC1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Motiva a encontrar la exactitud en los resultados.</li> <li>▪ Los estudiantes se cuestionan</li> </ul>

- Los estudiantes aportan saberes previos
  - Les entusiasma participar con agrado en las actividades propuestas.
  - Los estudiantes comparten y socializan los resultados con sus pares.
  - Manifiestan agrado por aprender.
- DC2:**
- Su motivación trasciende al logro de los objetivos
  - Los estudiantes mediante su práctica deducen la o las posibles soluciones
  - Construye su conocimiento.
- DC3:**
- Autonomía en los estudiantes
  - El estudiante corrige su aprendizaje, está en capacidad de determinar si ha aplicado el procedimiento adecuado o no en la solución de los problemas.
- La docente respeta las decisiones de los estudiantes