



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL "GERVASIO RUBIO"
DOCTORADO EN EDUCACIÓN
Línea de Investigación

**UNA MIRADA AL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO
DESDE LAS HABILIDADES COGNITIVAS DE LOS ESTUDIANTES**

Tesis de grado presentada como requisito para optar al grado de Doctor en Educación

Rubio, septiembre de 2025



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTAD
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL “GERVASIO RUBIO”
INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO DOCTORADO EN EDUCACIÓN



**UNA MIRADA AL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO
MATEMÁTICO DESDE LAS HABILIDADES COGNITIVAS DE LOS
ESTUDIANTES**

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

Autor: Armel Torres Cárdenas
Tutor (a): Dra. Daysi Ramírez

Rubio, septiembre de 2025



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTAD
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL "GERVASIO RUBIO"
INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO DOCTORADO EN EDUCACIÓN



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

A C T A

Reunidos el día jueves, treinta de octubre de dos mil veinticinco, en la sede de la Subdirección de Investigación y Postgrado, del Instituto Pedagógico Rural "Gervasio Rubio," los Doctores: **DAISY RAMÍREZ (TUTORA)**, **CARMEN NARVÁEZ**, **CARLOS GÁMEZ**, **ÁLIDA BAZÓ** y **ALEXANDER CONTRERAS**, Cédulas de Identidad Números V.-10.161.373, V.-12.464.824, V.-14.605.720, V.-11.493.726 y V.-10.157.089, respectivamente, jurados designados en el Consejo Directivo N° 643, con fecha del 3 de julio de 2024, de conformidad con el Artículo 164 del Reglamento de Estudios de Postgrado Conducentes a Títulos Académicos, para evaluar la Tesis Doctoral Titulada: **"UNA MIRADA AL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO DE LOS ESTUDIANTES"**, presentado por el participante, **TORRES CÁRDENAS ARMEL**, cédula de ciudadanía N° CC.-13.500.331 / pasaporte N° P.- BF068314, como requisito parcial para optar al título de **Doctor en Educación**, acuerdan, de conformidad con lo estipulado en los Artículos 177 y 178 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador el siguiente veredicto: **APROBADO**, en fe de lo cual firmamos.

DRA. DAISY RAMÍREZ
C.I.N° V.- 10.161.373

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO
TUTORA

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

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO

DRA. CARMEN NARVÁEZ
C.I.N° V.- 12.464.824

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO

DRA. ÁLIDA BAZÓ
C.I.N° V.- 11.493.726

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO

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

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DEL TÁCHIRA

APROBACIÓN DEL TUTOR	¡Error! Marcador no definido.
TABLA DE CONTENIDO	iii
LISTA DE TABLAS	ix
LISTA DE FIGURAS	x
REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA.....	xi
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR	xi
RESUMEN	xi
INTRODUCCIÓN	1
SECCIÓN I.....	5
EL PROBLEMA.....	5
Planteamiento del problema	5
Objetivos del estudio	12
Objetivo general:	12
Objetivos específicos:	12
Justificación del estudio.....	13
SECCIÓN II.....	18
MARCO TEÓRICO.....	18
Antecedentes de la Investigación	18
Antecedentes Nacionales	19
Antecedentes Nacionales	21
Una mirada histórica a la evolución de la matemática y el desarrollo del pensamiento lógico	23
Bases contemplativas de la teoría	27
Pensamiento Lógico Matemático	27
Potenciar el pensamiento lógico matemático	31

Habilidades Cognitivas en el área matemática	34
Saber pedagógico: elemento gestor en la enseñanza de la matemática.	36
Pensamiento disruptivo en la enseñanza de la matemática.	39
Estándares Básicos de competencias en matemáticas	40
El pensamiento complejo en el desarrollo del pensamiento lógico matemático.....	43
Bases Legales	44
SECCIÓN III.....	47
BASES METODOLÓGICAS.....	47
Naturaleza de la investigación.....	47
Paradigma.....	48
Enfoque.....	49
Método	50
Fases del método hermenéutico a partir de la mirada de Gadamer	51
Escenario.....	52
Informantes Clave.....	53
Técnicas e Instrumentos.....	54
Criterios de Rigurosidad	56
Procesamiento de la información.....	57
SECCIÓN IV	60
HALLAZGOS ENCONTRADOS	60
Categoría: Factores que influyen en la didáctica de la matemática:	63
Subcategoría Proceso de enseñanza:	64
Código Explicación de los profesores:	66
Código Miedo:.....	68
Código Estrategias.....	69

Código Pereza:	71
Código Temor:.....	72
Código Interpretación:	74
Subcategoría: Enseñanza	77
Código Repaso:	79
Código Motivación:.....	80
Código Ejercicios:	82
Código Proceso lento para aprender:	86
Categoría: Habilidades Cognitivas	90
Subcategoría: Pensamiento numérico	93
Código Destreza mental:.....	95
Código Capacidades y habilidades:	99
Código Pensamiento lógico:	101
Código Comprensión rápida:	102
Código Disciplina:	104
Subcategoría Procesar Información:.....	107
Código Aspectos psicológicos:.....	109
Código Tipos de Inteligencia:	110
Código Capacidad de resolución:	112
Código Funciones Mentales:.....	113
Código Pensamiento crítico:	114
Código Ritmos de aprendizaje:	116
Categoría: Acciones del docente de matemática	118
Subcategoría: Estrategias y recursos	122
Código el tablero	124

Código las guías:	126
Código innovar:	127
Código Métodos:	129
Código ejercicios:	130
Subcategoría: Desarrollo de la clase	138
Código Dinamismo:	140
Código Falta de herramientas tecnológicas:	141
Código Explicación:	143
Código El tiempo:	144
Código Formas de aprender:	145
Código Fastidio:	147
Código Participación:	148
Código Mayores recursos:	150
Subcategoría Dificultad de aprendizaje	153
Código Operaciones:	155
Código Atención:	156
Código Desanimo:	158
Código Complicaciones para aprender:	160
Código Habilidades:	161
Código Dominio:	163
Código Procesos:	164
Sistematización de la información desde la mirada del círculo hermenéutico	167
SECCIÓN V	172
UNA MIRADA AL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO DESDE LAS HABILIDADES COGNITIVAS DE LOS ESTUDIANTES	172

TEORIZACIÓN.....	172
A manera de presentación	172
Fundamentación teórica del pensamiento lógico matemático y su vinculación con las habilidades cognitivas.....	175
Factores que influyen en la didáctica de la matemática.....	179
Constructo: Habilidades cognitivas	181
Constructo: Acciones del docente de matemática.....	184
Constructo: Elementos de la didáctica de la matemática.....	186
Constructo: Planificación de la clase.....	187
Constructo: Estrategias de estimulación del pensamiento lógico matemático	189
Penta-dimensionalidad del pensamiento lógico matemático y su vinculación con las habilidades cognitivas.....	191
Pensamiento numérico	193
Pensamiento espacial	195
Pensamiento métrico	196
Pensamiento aleatorio	198
Pensamiento variacional	199
A manera de colofón	201
SECCIÓN VI	204
REFLEXIONES FINALES	204
REFERENCIAS.....	209

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Criterios de selección de informantes docente	53
Tabla 2. Criterios de selección de informantes estudiantes.....	54
Tabla 3. Categoría: Factores que influyen en la didáctica de la matemática	62
Tabla 4. Categoría: Habilidades Cognitivas.....	90
Tabla 5. Categoría: Acciones del docente de matemática.....	119

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Habilidades del pensamiento lógico matemático	35
Figura 2. Modelos Didácticos	37
Figura 3. Teoría del aprendizaje significativo	41
Figura 4. Categoría: Factores que influyen en la didáctica de la matemática	63
Figura 5. Subcategoría Proceso de enseñanza	65
Figura 6. Triangulación de la subcategoría aprendizaje	76
Figura 7. Subcategoría: Enseñanza	78
Figura 8. Triangulación de la Subcategoría enseñanza	88
Figura 9. Categoría: Habilidades Cognitivas	92
Figura 10. Subcategoría: Pensamiento numérico	94
Figura 11. Triangulación de Subcategoría: Pensamiento numérico	106
Figura 12. Subcategoría Procesar Información	108
Figura 13. Triangulación de la subcategoría procesar información:	117
Figura 14. Categoría Acciones del docente de matemática	121
Figura 15. Subcategoría: Estrategias y recursos	123
Figura 16. Triangulación sobre la Subcategoría: Estrategias y recursos.....	137
Figura 17. Subcategoría Desarrollo de las Clases	139
Figura 18. Triangulación de la Subcategoría Desarrollo de las Clases	151
Figura 19. Subcategoría Dificultad de Aprendizaje	154
Figura 20. Triangulación sobre la Subcategoría Dificultad de aprendizaje.....	166
Figura 21. Visión gráfica desde el círculo hermenéutico	169
Figura 22. Constructos Teóricos.....	180
Figura 23. Penta-dimensionalidad del pensamiento lógico matemático y su vinculación con las habilidades cognitivas.....	191

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL “GERVASIO RUBIO”
DOCTORADO EN EDUCACIÓN
Línea de investigación Educación Matemática

**UNA MIRADA AL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO
DESDE LAS HABILIDADES COGNITIVAS DE LOS ESTUDIANTES**

Autor: Armel Torres Cárdenas

Tutor (a): Dra. Daysi Ramírez

Fecha: septiembre de 2025

RESUMEN

La investigación asumió una importante temática centrada en la enseñanza aprendizaje de una importante área del conocimiento como lo es la matemática donde se destaca la responsabilidad mediadora del docente como responsable de ofrecer los elementos pedagógicos para que los estudiantes puedan desarrollar sus capacidades que les permita obtener nuevos conocimientos. Su objetivo general permitió, generar constructos asociados al pensamiento lógico matemático y su vinculación con las habilidades cognitivas de los estudiantes del nivel básico secundario del colegio municipal “Gremios Unidos”. Por ello se abordó metodológicamente el estudio desde un enfoque cualitativo, recurriendo a la técnica de análisis de contenido. Se contó con la entrevista para la recolección de datos y los informantes del estudio lo conformaron por 4 docentes y 4 estudiantes del nivel básica secundaria. Asimismo, se asumió el paradigma interpretativo con apoyo del método hermenéutico para orientar la generación de nuevos constructos. Dentro de los hallazgos más relevantes conviene priorizar a partir de la labor del docente métodos de enseñanza más explicativos que permita motivar al estudiante al desarrollo de su pensamiento lógico matemático. Significa la demanda en cuanto a la trasposición didáctica que conlleve a una mayor captación respecto a la atención de los discentes. Además, se resalta que la enseñanza de la matemática reseña un reto pedagógico porque intervienen distintos factores tanto a nivel cognitivo del estudiante como desde el punto de vista didáctico del docente, al estar permeada por lo operacional y por el saber enseñar.

Descriptores: Pensamiento Lógico Matemático, Habilidades Cognitivas

INTRODUCCIÓN

Dentro de los actuales momentos la sociedad global transita por múltiples procesos de transformación que se hacen cada vez más constantes, implicaciones en los distintos sectores y énfasis especial dentro del sector educativo el cual hace parte de la competitividad establecida en el mundo, que exige de mayor preparación académica de los jóvenes estudiantes en aras de desarrollar las competencias que le permitan la construcción de nuevos, significativos conocimientos para avanzar en medio de las demandas y complejidades. Tal realidad conlleva a la necesidad de resignificar la labor desempeñada hasta el momento por los docentes en virtud de los cambios y el vertiginoso avance tecnológico científico.

Por esta razón es imprescindible vincular dentro de la formación educativa de los estudiantes en cada uno de los niveles, estrategias pedagógicas apoyadas en herramientas creativas e innovadoras que permita orientar el ingenio y la curiosidad de los discentes quienes se mantienen expectantes en la espera de nuevas ofertas de enseñanza ante la necesidad y el interés de adquirir aprendizajes de forma distinta. Sobre todo en un área del conocimiento tan estratégica como lo es la matemática, que si bien ha sido estigmatizada generando temor en los estudiantes, se convierte en el apalancamiento para impulsar el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes y a su vez, la activación de habilidades cognitivas que resultan determinantes en esta era digital.

Es así, como la enseñanza de la matemática representa un alto valor académico en la formación integral de los discentes; en ese sentido la preparación de los estudiantes debe estar estructurada en correspondencia con los verdaderos intereses de los jóvenes sobre lo que realmente necesita y deben aprender dicha población escolar. Además, la labor pedagógica debe estar enmarcada y pensada en los retos, demandas que se desprenden de la dinámica mundial con implicaciones locales; conscientes el docente encargado de impartir la ciencia exacta sobre la urgente necesidad de formar un pensamiento crítico, lógico, reflexivo en el estudiante que le permita la consolidación de

competencias numéricas indispensables en esta sociedad cambiante cargada de complejidades.

Por ello el pensamiento lógico matemático se concibe como el conjunto de habilidades que permitan resolver operaciones básicas, analizar información, hacer uso del pensamiento reflexivo para ser aplicado en la vida cotidiana. Esto permite hacer referencia a la taxonomía de Bloom al concebir importancia a los seis niveles del pensamiento, el cual sirve para conocer y apreciar la relevancia del desarrollo de los procesos cognitivos para llegar al pensamiento lógico matemático; evidenciando que es necesario la amplia comprensión de parte del estudiante que le permita al mismo tiempo fortalecer sus capacidades para afrontar y resolver una situación problemática que surge en su cotidianidad.

Desde este enfoque, si el estudiante comprende cómo aplicar el conocimiento que imparte el docente estará en capacidad de analizar, sintetizar y resolver porque habrá desarrollado habilidades una situación problema. Uno de los grandes desafíos en el área de matemática es que el estudiante logre desarrollar estrategias y métodos correctos que le faciliten la resolución de un contenido, que más allá de memorizar un procedimiento sea capaz de retener los conocimientos transmitidos por el docente desde el desarrollo de una didáctica funcional que permita vincular las distintas realidades que circundan el contexto de los escolares.

A partir de esta perspectiva, el estudio se enfocó en el desarrollo de nuevos constructos asociados al pensamiento lógico matemático y a las habilidades cognitivas del alumnado de básica secundarias, con el fin de reflexionar acerca de aspectos necesarios en el área de matemática. En consideración con lo expuesto, el recorrido investigativo estructurado en la tesis doctoral conllevó al reconocimiento de las diversas debilidades, y necesidades en consideración con lo expuesto. Como parte de las bases argumentativas se asumieron algunos antecedentes como fundamento investigativo para brindar mayor conocimiento sobre el objeto de estudio.

En el desarrollo del pensamiento lógico matemático, la selección y aplicación de estrategias en la enseñanza debe aludir a un trabajo enfocado en generar aprendizajes

de tipo significativos, demostrativos, explicativos, por lo que se ha de considerar ejercicio que aludan a ser funcionales para el desarrollo de habilidades, esto hace reflexionar sobre la necesidad de los procesos cognitivos como medios de integración de conocimientos, puesto que se requiere inicialmente de un procesamiento de actividades simples, así como de clasificación, organización de información para llegar a lo más complejo, y esto implica tanto saber conceptual como procedimental.

La investigación se conformó en seis secciones, de acuerdo a lo configurado en la sección I, la misma recogió los elementos principales del planteamiento del problema bajo visión global donde se destacaron al mismo tiempo características propias de la situación problematizadora. Asimismo, se establecieron los objetivos con sus respectivas interrogantes, mientras se constituyó la justificación e importancia. En cuanto a la sección II, se presentaron las bases teóricas a partir de los antecedentes asociados al objeto de estudio, tomando en cuenta los contextos nacional e internacional; así como el marco teórico con aportes de fuentes primarias, marco legal que sustenta y apoya el estudio.

Para ello, se efectuó una exploración teórica y conceptual que constituyeron un referente primario, permitiendo más adelante fundamentar los hallazgos, cumpliendo, además, un rol ilustrativo para la construcción del guión de entrevista, así como para generar las bases argumentativas e interpretativas en los datos emergentes. Respecto a la sección III, dentro de la cual se desarrolló el marco metodológico conformado por la vinculación pertinente entre el paradigma interpretativo que permitió destacar componentes importantes del proceso que se apoyó a su vez en el enfoque cualitativo con el apoyo del método hermenéutico para consolidar los objetivos propuestos.

Sobre la sección IV, permitió registrar los hallazgos conseguidos a partir de la percepción, conocimientos y experiencias de los informantes clave, de donde emergieron tres categorías referidas como: didáctica matemática por medio de la relación saber/enseñar/aprender; pensamiento numérico a partir del desarrollo de habilidades, comprensión y aplicación de operaciones matemáticas y las habilidades cognitivas como parte de la capacidad de procesamiento de información matemática.

Con ello emergieron otros elementos transcendentales a partir de la labor del docente métodos de enseñanza más explicativos que permita motivar al estudiante al desarrollo de su pensamiento lógico matemático. Significa la demanda en cuanto a la trasposición didáctica que conlleve a una mayor captación respecto a la atención de los discentes. Además, se resalta que la enseñanza de la matemática reseña un reto pedagógico porque intervienen distintos factores tanto a nivel cognitivo del estudiante como desde el punto de vista didáctico del docente, al estar permeada por lo operacional y por el saber enseñar.

Como parte del mismo proceso se estableció la sección V, donde se reseñaron los componentes más resaltantes sobre la teorización que permitió dar respuesta optima al objetivo general; dicho apartado conllevó al investigador a una nueva postura teórica en correspondencia con las diversas miradas emergentes que dieron cuenta se los hallazgos conseguidos. Destacando en ese caso, que la enseñanza de la matemática reseña un reto pedagógico porque intervienen distintos factores tanto a nivel cognitivo del estudiante como desde el punto de vista didáctico del docente, al estar permeada por lo operacional y por el saber enseñar.

Se subraya que entre las estrategias y los recursos que utiliza el docente para explicar en las clases y desarrollar el pensamiento lógico matemático, emplea métodos en el tablero y explica las guías, realizando diferentes ejercicios para reforzar la explicación, sin mayor innovación en su formato de enseñanza, lo que indica que se continua en un contexto de enseñanza de características tradicionales. Finalmente surgieron las reflexiones finales que se enmarcaron en la sección VI, allí se registraron de manera resumida los elementos resaltantes de la tesis doctoral, con especial atención en la descripción de la experiencia investigativa vivida por el autor quien luego de un riguroso y amplio proceso logró plasmar un conjunto de realidades propias de la situación problematizadora aborda, donde se alcanzó a dar respuesta correspondiente a cada objetivo trazado.

SECCIÓN I

EL PROBLEMA

Planteamiento del problema

Los diversos países que conforman la aldea global dentro de los cuales se encuentra Colombia, enfrentan grandes desafíos frente a la dinámica y las demandas de un mundo complejo y competitivo donde la educación se transforma en la posibilidad de superar las dificultades; tomando en cuenta que el aligerado avance tecnológico y científico ocasiona constantes transformaciones con implicaciones en el sector educativo. Esto exige a la sociedad colombiana avanzar en correspondencia con tales demandas, para lo cual el sistema educativo se convierte en el andamiaje para intentar a través de la formación de los estudiantes en los diversos niveles y modalidades, contribuir con el anhelado y necesario desarrollo del país; de allí la importancia de contemplado por Waldman y Gurovich (2005).

Frente a los enormes y constantes cambios que sume como reto la sociedad global la cual se caracteriza por su homogeneidad que exige dentro de su competitividad una mejor formación académica de los ciudadanos; además n a los distintos sistemas educativos orientar mayor oportunidad dentro de las marcadas brechas sociales que existen especialmente en los países pobres y en vía de desarrollo siempre procurando la calidad educativa en cada nivel. Se pretende brindar un acceso educativo en mejor condición de igualdad. Una forma de establecer coherencia entre la realidad que representa a cada sociedad en la búsqueda de un mejor desarrollo de educativo, cultural y social que puede ser alcanzado desde la formación académica a partir de la consolidación de valores. (p.18)

En tal sentido, la educación como principal bastión de apoyo para orientar de forma concreta el desarrollo de la sociedad colombiana asume el amplio desafío de avanzar en correspondencia con los acelerados avances tecnológicos, científicos que se suman a las enormes demandas de una sociedad compleja dentro de nuevas configuraciones. Con ello, el país busca abrir paso en medio de las dificultades que representa avanzar dentro de un mundo cargado de retos, cambios y competitividad que involucra los conocimientos que pueden ser obtenidos a partir de las diferentes áreas de la enseñanza.

Es así como la asignatura de matemática, se transforma en un fundamento para el desarrollo mental de las personas puesto que, a través de las habilidades numéricas, se puede aplicar la lógica, el razonamiento y a desarrollar discernimientos conllevando a la posibilidad de ser pensadores independientes. Los estudiantes con una buena formación en esta área, logran tener un mayor razonamiento lógico que les ayuda a resolver no solo problemas científicos sino a enfrentarse a situaciones nuevas, una vez asimiladas las habilidades matemáticas estas se utilizan en todas las materias asociadas al pensamiento crítico.

Por lo tanto, su importancia radica en la ayuda que ofrece a los estudiantes en todos los niveles, al mismo tiempo abre el espacio para que los discentes lo puedan asociar y aplicar a en todos los aspectos de la vida cotidiana. Sin embargo, existen deficiencias en los estudiantes de América Latina ante los resultados de pruebas internas y externas tal como se valora dentro del sistema educativo colombiano, específicamente dentro de la ciencia exacta. Es allí donde el rol del docente desde la didáctica que aplica cumple una función elemental, y es que debe asociarlas a mostrar a los estudiantes experiencias reales y prácticas para que puedan encontrar las relaciones, comprenderlas y comunicarlas desde esta área disciplinar.

Tomando en consideración que los estudiantes aprenden más cuando tienen la oportunidad de encontrar sus propias respuestas guiados por sus docentes, pues es buscar los mecanismos para que puedan entender los conceptos y no limitarse a repetir procedimientos mecánicos. Ellos deben aprender a pensar por sí mismos, resolver los problemas del mundo real con ello pueden destacarse tanto en la escuela como en la vida, estar preparados a ser ciudadanos productivos en la sociedad del conocimiento; conviene señalar que en sistemas educativos como por ejemplo México, Chile, Argentina, Salvador, desde hace años manifiestan preocupaciones respecto a las exigencias pedagógicas del área de matemática.

Dicha situación ha conllevado a diversas posiciones reflexivas, originando interés por conocer las debilidades que se corresponden con el desarrollo del pensamiento lógico y su vínculo con las habilidades matemáticas requeridas. Al respecto, González, (2005) citado por Cabanes y Colunga (2017) plantea que “a través de la resolución de

problemas se contribuye al desarrollo de operaciones mentales tales como: análisis, síntesis, la generalización, la abstracción, el desarrollo del pensamiento heurístico, flexible y creativo”. (p.49). Lo expuesto denota una relación entre el pensamiento lógico matemático con las habilidades cognitivas, puesto que, para lograr el desarrollo de estas capacidades, es preciso integrar conocimiento (previos y nuevos), experiencias cotidianas conjuntamente con habilidades y destrezas.

A partir de esta configuración que representa la matemática, es de destacar la importancia e interrelación de procesos cognitivos como la atención, memorización, análisis, inferencia, argumento, secuenciación de pasos en la resolución de problemas, aspectos que declaran la complejidad del saber matemático. Para Cabanes y Colunga (2017) “El alcance de esta asignatura en el desarrollo del intelecto es realmente vasto, su trascendencia para la vida la hace relevante” (p.49). La relevancia del estudio se destaca porque el desarrollo del pensamiento lógico matemático, se considera importante al estar vinculado a las habilidades, destrezas, comprensiones, análisis y dominio de conocimientos necesarios para el avance en las competencias relacionadas a esta área.

De allí que, es imprescindible que, al momento de desarrollar los contenidos programáticos en el área matemática, se recurra a estrategias y recursos, para impartir su enseñanza de manera que impacte en positivo en referencia a los conocimientos, competencias y habilidades que los estudiantes han de adquirir, y desarrollar. Por tanto, se enfatice en la representación que esto tiene a nivel cognitivo. Desde esta perspectiva, se acota que los discernimientos matemáticos han de proporcionar a los estudiantes significados elementales esto implica desarrollar y mejorar las habilidades cognitivas como analizar, inferir, interpretar, argumentar, representar, razonar, plantear y resolver problemas, logrando estimular el pensamiento lógico para la consolidación de conocimientos.

Las nociones matemáticas contribuyen con el desarrollo de las habilidades cognitivas, las cuales tienen incidencia en la práctica de eventos tanto educativos como cotidianos. Al respecto, Sobrado et.al (2002) infieren que la proyección más significativa de la escuela y los docentes es el proveer métodos, medios y recursos apropiados para

animar las habilidades del alumno como vías hacia el aprendizaje. Desde esta idea el área de matemática se convierte en el espacio idóneo para impulsar el desarrollo tanto de habilidades, destrezas como competencias numéricas que le brinden al estudiante la posibilidad de afrontar y solucionar problemas propios en su cotidianidad.

Comentando a Rivas (2021) el tratamiento de habilidades en los estudiantes consiente el hecho de descubrir potencialidades durante su educación y con ello mejorar hacia un elevado nivel de reflexión, raciocino y lógicas aplicables a la solución de ejercicios matemáticos variados e ininteligibles. Este enfoque es pertinente con el presente estudio porque se considera que las destrezas cognitivas, cooperan con el procesamiento de la información, siendo esto de vital importancia y atención al momento que el estudiante deba aprender, porque tendrá que recurrir a sus técnicas mentales para realizar análisis, inferencias, toma de decisiones, contrastaciones para lograr funcionalidad.

En este sentido y siguiendo esta línea de ideas, es importante acotar lo expuesto por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2006), el cual refiere en el documento oficial de EBC, sobre la responsabilidad relacionada al desarrollo de competencias y a la necesidad de suscitar dinámicamente estrategias y perspectivas que privilegien la construcción conocimiento por parte de los alumnos. Es importante tomar en cuenta la vinculación de estudios que satisfagan respuestas a problemáticas existentes con las competencias matemáticas comprendidas en el escaso desarrollo de análisis, interpretación, argumentación, resoluciones de problemas, que de no ser atendidas continuaran prolongándose de manera deficiente en la experiencia educativa.

Como bien lo exponen Guerrero y Blanco, citado por Defaz (2017) “Los estudiantes asienten la imagen que las matemáticas no tienen una coherencia y enfoque cardinal en el desarrollo del razonamiento lógico” (p.17). Es decir, ellos solo lo ven como parte de lo que deben aprender mas no dimensionan las posibilidades e importancia de esta área para su desenvolvimiento, sobre todo ante el estigma que se ha generado alrededor del aprendizaje de la ciencia exacta, donde muchos estudiantes cursan tal cátedra al sentirse obligación sin que exista mayor motivación.

En Colombia desde hace algunos años persisten problemáticas en torno a cómo se desarrolla la cátedra de matemática, desde sus formas didácticas tradicionales que impactan en la motivación de su aprendizaje y en el estímulo de las habilidades cognitivas (HC) del alumnado para el desarrollo del pensamiento lógico matemático. Entre estas problemáticas figura: el carácter hegemónico metodológico aplicado y relacionado con la naturaleza habitual del enfoque magistral de explicación y resolución de ejercicios matemáticos que evoca una práctica pedagógica repetitiva donde el saber del maestro continua sin desarrollar una transposición didáctica satisfactoria lo que trae como consecuencia un escaso interés de los estudiantes hacia esta disciplina académica, aunado al bajo rendimiento académico evidenciado en las pruebas internas a nivel de competencias y conocimiento matemático afines con el comunicar, razonar y solucionar problemas.

Una de las diversas situaciones problemáticas en los resultados de las pruebas desplegadas en los establecimientos educativos a nivel nacional en lo que respecta al pensamiento lógico matemático insatisfactorio, que refiere la consolidación de saberes y competencias. Los resultados publicados de las pruebas Saber 11 correspondientes al año 2023 al pensamiento lógico matemático mostraron un análisis por parte del Icfes donde se reseña que más de la mitad de los estudiantes evaluados (total: 499.952) estuvo por debajo de la media nacional de los 257 puntos.

En el informe 2022 la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) destacó que los estudiantes de Colombia ante conocimientos y competencias matemáticas relacionadas con: comunicación, modelación y representación; razonamiento y argumentación, y planteamiento y resolución de problemas, tenían un desempeño desfavorable que afectaría los resultados de las pruebas Pisa, continuando con una actuación muy inferior al promedio de los 81 miembros de la OCDE. Diversos han sido los argumentos críticos de investigadores expertos en el área pedagógica, como Miguel de Zubiria en lo que respecta a la falta de formación e importancia a la didáctica desarrollada en el área de matemática.

Lo cual trae ciertos efectos que se manifiestan en las debilidades operacionales del área que realizan los alumnos en las pruebas y lo que se traduce en carencias

disciplinarios. Sobre esto Rivas (2008) en las “prácticas didácticas del área de la matemática, el docente suele aislar procedimientos basados en el contexto y la realidad del niño, enseñando solo aspectos simplificados en su elementalidad” (p.154). Por lo que es prioritario que los docentes desarrollen una transposición didáctica que ilustre nuevas e innovadoras experiencias académicas relacionadas al área, que motive a los estudiantes e influya en el desarrollo del pensamiento matemático para su aplicación en cualquier contexto.

También, investigadores como la de Ortiz (2023) manifiesta que sobre los problemas asociados al área de matemática a nivel de Colombia se debe en parte a que en el proceso de enseñanza de la matemática se requiere hacer un reconocimiento de las debilidades que tienen los estudiantes y desde un diagnóstico desarrollar un plan didáctico y estratégico y partir de allí para fortalecer las habilidades y los conocimientos que guarden relación con la solución de problemas, enfocar importancia en el esquema cognitivo y su trascendencia.

Al abordar de forma específica la delimitación del problema, se asume el contexto del presente estudio a nivel de básica secundaria, por ejemplo, en el colegio municipal “Gremios Unidos”, se presenta un punto problemático, los resultados del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación – ICFES, brindan información que representa el nivel de desempeño de estudiantes ante la aplicación de procesos cognitivos matemáticos. Un ejemplo de lo expuesto son los resultados del Examen Saber 11° del año 2022, donde se revela un porcentaje de respuestas incorrectas que evidencia una problemática.

En cuanto a “comprensión y transformación de la información cuantitativa y esquemática”, el 32% de los estudiantes generaron respuestas incorrectas. Mientras que sobre el aprendizaje que derivó sobre validar “procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas”, el 58% de los estudiantes respondió incorrectamente, y en cuanto al aprendizaje: “Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementar estrategias que lleven a soluciones adecuadas”, un 43% respondió incorrectamente.

El desempeño promedio de los estudiantes en el año 2022 reportó 54 puntos en resultados, desde una escala de 0 a 100 puntos, siendo comparada con la escala de la primera aplicación del examen en el año 2014, la cual se fijó en 50 puntos, interpretándose como resultados poco satisfactorios en cuestión de avance. Lo expuesto, representa un nudo problemático, que justifica indagar en relación a la vinculación de la didáctica de la matemática implementada para el desarrollo pensamiento lógico y las habilidades cognitivas estimuladas en la enseñanza, esto con la finalidad de reconocer la naturaleza de la problemática.

Entre las causas que afectan el aprendizaje de las matemáticas es que muchos estudiantes olvidan el desarrollo o procedimiento de una operación, debido a que no realizan un repaso de los ejercicios, lo cual se puede presuponer que es por falta de interés y motivación, aunado a que durante el desarrollo de las clases, el investigador ha escuchado que los estudiantes expresan que no les gusta las matemáticas, la causa de esta situación es que el investigador considera que existen ciertas fragilidades y debilidades de parte del docente ante un escenario sustentado en enseñanza tradicional.

Lo indicado hasta el momento, es sustentado a partir de la postura de Acosta et.al (2009), quienes indican que es bien conocido que en la enseñanza así como en el aprendizaje de esta disciplina académica, se manifiestan metodologías que no están acordes a la representación de la experiencia del alumno, y, en muchos casos, no se adecuan contenidos, tampoco didáctica a las necesidades y contexto del alumnado, quienes perciben los ejercicios como complejos en comparación a sus habilidades, por lo que el saber ha de ser enseñado, transmitido para que exista una transposición del conocimiento.

Lo expuesto esta permeado por la estructura de planificación que demanda la programación de una didáctica que dista en muchos casos de una enseñanza capaz de promover aprendizajes significativos conforme a los saberes matemáticos, desarrollo del pensamiento lógico y competencias que gesten nuevas naturalezas de entendimiento y desarrollo enmarcados en el saber sabio enseñado para ser expuestos en la cotidianidad; importante destacar que las matemáticas están detrás de todo lo que los seres humanos hacen en este mundo, científico y tecnológico.

En este sentido, el ser humano permanentemente mide el mundo, trata de comprenderlo y sistematizarlo, y para eso sirven las matemáticas. Estas son fundamentales para el desarrollo mental y es importante que desde edades tempranas se estimule el pensamiento lógico, aunado al desarrollo de habilidades cognitivas porque ayuda a consolidar la lógica y a razonar ordenadamente. Una vez asimiladas las habilidades matemáticas tienen una utilidad en prácticamente todos los aspectos de la vida cotidiana, esta es una de las razones por las que se relaciona el éxito en las matemáticas con el éxito en la vida.

De acuerdo a lo reseñado dentro del planteamiento del problema, permite establecer las siguientes interrogantes en coherencia con los objetivos trazados ¿Qué teoría se puede generar del pensamiento lógico matemático en vinculación con las habilidades cognitivas de los estudiantes del nivel básica secundaria del colegio municipal “Gremios Unidos”? ¿Qué se devela de la concepción de los docentes sobre los contenidos enseñados en matemática y su vinculación a la didáctica implementada para el desarrollo pensamiento lógico y las habilidades cognitivas? ¿Cuál es la finalidad de interpretar la noción de los estudiantes acerca de las habilidades cognitivas estimuladas en la enseñanza para el desarrollo del pensamiento lógico matemático?

Objetivos del estudio

Objetivo general:

Generar constructos asociados al pensamiento lógico matemático y su vinculación con las habilidades cognitivas de los estudiantes del nivel de básica secundaria del colegio municipal “Gremios Unidos”

Objetivos específicos:

. Develar la concepción de los docentes sobre la vinculación de la didáctica de la matemática implementada para el desarrollo pensamiento lógico y las habilidades cognitivas.

. Interpretar la noción de los estudiantes acerca de las habilidades cognitivas estimuladas en la enseñanza para el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

. Derivar componentes teóricos que fundamentan los constructos sobre el pensamiento lógico matemático y su vinculación con las habilidades cognitivas de los estudiantes del nivel básica de secundaria.

Justificación del estudio

Dentro de una población global que hace parte de una sociedad compleja sometida a constantes y profundos cambios, la educación se convierte en el símbolo de inspiración para impulsar las diversas posibilidades de desarrollo de las diversas sociedades; de allí la relevancia de formar integralmente a los discentes, en aras de consolidar las competencias que le permitan asumir los retos con habilidades para la resolución de problemas que surgen en la cotidianidad. En cualquier caso, la formación académica requiere del apoyo de una mediación pedagógica asociada a estrategias creativas e innovadoras que puedan despertar el interés de los estudiantes por obtener nuevos y significativos aprendizajes.

Para los docentes, esta realidad se transforma en un amplio desafío en virtud de la necesidad de formar ciudadanos íntegros capaces de avanzar dentro de una sociedad exigente cargada de dificultades; desde esta configuración surge un importante ¿Por qué? investigar sobre el desarrollo del pensamiento lógico matemático y su relación con las habilidades cognitivas en los estudiantes de educación básica secundaria. Una pertinente elección investigativa frente a la importancia y vigencia de la temática la cual está vinculada de forma directa con la enseñanza aprendizaje de la matemática donde se reflejan marcadas debilidades tanto a nivel individual, institucional como nacional.

De acuerdo a los datos oficiales reseñados en el informe ICFES 2024, donde se indica que por lo menos la mitad de los estudiantes de básica secundaria tiene dificultades a la hora de desarrollar sus competencias numéricas; estas estadísticas no solo corroboran la inquietud del investigador; además proporciona elementos de peso científico para la consolidación de la presente tesis doctoral que permitió abordar una situación problematizadora en el colegio municipal “Gremios Unidos” de la ciudad de Cúcuta, hasta lograr un amplio y riguroso recorrido con la intervención de componentes ontológicos, epistemológicos, teóricos, metodológicos.

Es así, como el desarrollo del pensamiento matemático, requiere del estudiante práctica y concentración lo cual demanda de un proceso de sistematización de acciones del estudiante como el desarrollo de procesos cognitivos; pero, además, precisa del docente acciones creativas, estimulantes del aprendizaje. Estos aspectos fueron clave para considerar una investigación que se centrará en develar la concepción de los docentes sobre la vinculación de la didáctica de la matemática implementada para el desarrollo pensamiento lógico y las habilidades cognitivas y en interpretar la noción de los estudiantes acerca de este fenómeno.

Por la tanto la investigación se justifica desde lo elementos pedagógicos, ante la importancia que reviste la labor práctica de los docentes especialistas en el área quienes tienen la responsabilidad de buscar las alternativas para mejorar los procesos de enseñanza y por consiguiente optimizar los aprendizajes; es de hacer notar que en medio de las dificultades estos profesionales de la docencia procuran asociar estrategias, métodos, recursos con la finalidad de realizar aportes significativos y al mismo tiempo contribuir con la calidad educativa en el país; de otra forma los docentes del colegio están conscientes de la problemática y a pesar de las complejidades buscan realizar cambios significativos desde el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes de básica secundaria.

Con respecto a la justificación práctica, resulta cada vez es más común escuchar de parte de los estudiantes que la matemática es compleja, difícil de aprender, mientras los docentes comunican el desinterés de los estudiantes, los débiles resultados, asociando el aprendizaje con un hecho no tan gratificante, lo que deriva justamente en la necesidad de indagar y conocer el fenómeno desde los actores educativos claves. De allí que los elementos prácticos exteriorizados dentro del colegio, cobran un importante valor científico por la oportuna escogencia del objeto de estudio que permitió corroborar un problema que se presenta a nivel nacional con especial atención en la situación problematizadora en el colegio.

En afinidad con una justificación desde el punto de vista práctico, el estudio se erige sobre el desarrollo de una aproximación teórica asociada al pensamiento lógico

matemático y a las habilidades cognitivas del alumnado de básica secundaria, con el fin de reflexionar acerca de aspectos necesarios en el área de matemática. Dada esta consideración se manifiesta la Ley 115, Artículo 30°, concerniente a la profundización en un campo del conocimiento. Este aporte justifica esta investigación al tomar en cuenta la matemática como un área de conocimiento imprescindible en los estudiantes.

Por tanto, se desarrolló una investigación que permitió develar la concepción de los docentes sobre los contenidos enseñados en matemática y su vinculación a la didáctica implementada para el desarrollo pensamiento lógico y las habilidades cognitivas. De allí, la relevancia práctica al pretender interpretar la noción de actores educativos acerca de las habilidades cognitivas estimuladas en la enseñanza para el desarrollo del pensamiento lógico matemático. Estas comprensiones permitirán fundar constructos teóricos que se correspondieron con el fundamento del estudio.

Su aporte práctico se erigió sobre las exigencias y perspectivas del área disciplinar atendidas en los espacios educativos, debido a que estos garantizan su uso en la cotidianidad del estudiante. Esto, se interpreta como un aspecto importante debido a que el pensamiento lógico matemático impulsa cualquier proyección asociada al desarrollo y mejora social de un país, puesto que tener competencias matemáticas es imprescindible en la configuración sociocultural. En consideración con lo expuesto, la investigación se denotó como un aspecto necesario para conocer las debilidades, falencias y necesidades, de tal manera que, se comprenda la importancia del desarrollo pensamiento lógico matemático y de las habilidades cognitivas en la aplicabilidad diaria en cualquier contexto.

Se asumió la figura legal como parte de la justificación sobre la cual, el estudio se fundamenta en la Constitución Política de Colombia, Artículo 67°, donde se refiere a la educación como un derecho y servicio a la ciudadanía proporcionando el acceso al conocimiento. Asimismo, en la ley 115, Artículo 1°, reseñando que la educación cumple con una formación permanente y respetuosa de las características personales, por lo que se fundamenta en la integralidad, derechos y deberes de los estudiantes. Allí la matemática como área del conocimiento asume una transcendental figura ante la

importancia que se desprende del desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes que conlleva a la activación de las habilidades cognitivas.

En correspondencia con el aporte teórico, el estudio se justificó porque se analizaron fuentes bibliográficas primarias y otras cuyas aportaciones se relacionaron al tema de estudio, lo que contribuye a la importancia teórica. En ese orden de ideas se seleccionaron estudios desarrollados en contextos (nacional e internacional), vinculaos a la temática central investigada; asimismo se vincula un amplio fundamento teórico conceptual relacionado con la enseñanza de la matemática con especial énfasis en el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes y sus derivaciones en la proyección de las habilidades cognitivas. Todos y cada uno de estos elementos permitió concederle a la investigación un nivel óptimo de rigurosidad científica.

Desde la visión metodológica, se articuló con un estudio cualitativo, aproximándose a una realidad educativa trazando develar la percepción de los estudiantes del nivel básica secundaria del colegio municipal “Gremios Unidos” asociados al pensamiento lógico matemático desde las habilidades cognitivas estimuladas en la enseñanza e interpretar concepciones de los docentes sobre la relación entre los contenidos y la didáctica implementada. En relación con la naturaleza de la investigación se propone un trabajo desde un paradigma interpretativo, refiriendo el apoyo de la comprensión de los fenómenos; para este fin, se fundamentó en el método hermenéutico, haciendo uso del análisis del discurso de los informantes.

La importancia del estudio centrado en el desarrollo del pensamiento lógico matemático desde las habilidades cognitivas de los estudiantes matemática reside en que al representarse la matemática como una ciencia prioritaria en el desarrollo integral de las personas para su participación en la sociedad, fue imprescindible conocer, analizar y comprender aspectos que han de ser considerado en las instituciones educativas, porque los estudiantes presentan fuertes debilidades en el aspecto operacional, lo que hace referencia a falencias en cuanto al desarrollo de habilidades del pensamiento lógico matemático, y que es corroborado en las pruebas de esta área académica y que de no ser perfeccionadas trae como consecuencia escasa

motivación y repercusiones en el desempeño escolar así como también se expresó, en los factores inherentes en el contexto socio-cultural.

Por tanto, se destacó y justificó la inscripción de la investigación en la línea de investigación “Profesión docente y realidades didácticas”, adscrita al núcleo de investigación “Didáctica y Tecnología Educativa del Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio”, cuya finalidad es generar producciones científicas relacionadas a las innovaciones educativas fundamentadas en el cambio de la enseñanza y aprendizaje de a matemática. En esa dirección, tanto la línea como el núcleo de investigación se transforman en la posibilidad de asociar, socializar y difundir la tesis ante la relevancia del objeto de estudio y la posibilidad de compartir entre pares académicos dentro y fuera de la universidad; en resumen, el investigador cuenta con el espacio idóneo para compartir su experiencia científica investigativa.

SECCIÓN II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes de la Investigación

Con respecto al presente apartado que relaciona el marco teórico, es preciso señalar la importancia de cada uno de los elementos allí integrados; por un lado, los antecedentes que responden al conjunto de estudios realizados en diversos contextos (nacional e internacional), y que guarda una importante relación con la temática investigada. Asimismo, los fundamentos teóricos conceptuales asociados a la enseñanza de la matemática, con vinculación en el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes y la proyección que posee ante la importancia de las habilidades cognitivas de los estudiantes de básica secundaria en el Colegio Municipal “Gremios Unidos” situado en la ciudad de Cúcuta, Colombia.

Es así como el fundamento teórico es considerado por Balestrini (2006), como la escogencia de referentes teóricos que permite compilar importante información para concederle sustento teórico científico a la investigación donde se asocian componentes relevantes respecto a la dimensión epistemológica” (p.91). Significa que el investigador asume un rol determinante, ante la necesidad de seleccionar de forma pertinente tanto los referentes como los elementos teóricos conceptuales que se vinculan de forma directa al objeto de estudio, donde se busca el apoyo y los componentes científicos elementales para alcanzar un nivel importante de rigurosidad.

A tal efecto se definen los antecedentes según la opinión de Stracuzzi y Pestana (2004), quienes consideran que se trata de los diversos trabajos investigativos desarrollados previamente por diversos autores en distintos escenarios y que guardan una relación con el tema estudiado (p.68). Representa el espacio dentro de la tesis doctoral, donde el investigador se centra en ubicar diversas investigaciones mediante una amplia exploración de referentes teóricos contextualizados en antecedentes de orden nacional e internacional.

En el camino que recorre el estudiante por la enseñanza, interacciona con disciplinas o áreas académicas que conforman su cuerpo de conocimientos integrales, y, entre estos, figura el área de matemática. Desde esta perspectiva, se asumen algunos antecedentes como fundamento investigativo para brindar mayor conocimiento sobre el objeto de estudio relacionado con el pensamiento lógico matemático y las habilidades cognitivas; des esta mirada se detallan antecedentes de carácter nacional e internacional.

Antecedentes Nacionales

A nivel nacional, Hurtado (2020) en Cali, realizó una investigación titulada “Funciones cognitivas y niveles de desempeño en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de educación básica en Colombia: Un estudio de caso”. En esta se destacó, el uso de la metodología “Análisis Cognitivo de Tareas” con implicación en problemas matemáticos (Pruebas Saber), contando con estudiantes de educación básica primaria, inscritos en la Institución Educativa “Juan XXIII”, de la ciudad de Cali.

El diseño metodológico seleccionado en esta tesis doctoral fue de carácter mixto, analítico, no experimental y de corte transversal. Avizó seis fases, que permitieron la articulación de procesos, los cuales figuraron como: exploración, fundamentación teórica, planificación metodológica, trabajo de campo, análisis y triangulación de datos, finalmente proyección e informe final. La muestra estuvo conformada por estudiantes grado tercero. Desarrollándose un análisis estadístico descriptivo para los datos cuantitativos y para los datos cualitativos se utilizó el método de comparación constante, relacionado con la teoría fundamentada para obtener información relevante. Seguido de un proceso de análisis y triangulación de la información.

Como conclusión se evidencia que, las situaciones cognitivas se relacionan con la exploración metódica, determinación y precisión de datos, razonamiento de problemas, maleabilidad mental, reflexión o juicio hipotético, planificación, pensamiento lógico, forjando diferencias entre los niveles de desempeño educativo y se especifica que el escaso ejercicio cognitivo, es resultado de la carente estimulación de las estructuras

cerebrales, las cuales son ineludibles para interiorizar información compleja, autorregular y participar de forma coherente desde el razonamiento.

El aporte de este estudio a la investigación es la identificación de necesidades educativas en relación con las dificultades en torno a la adquisición de conocimientos matemáticos para el razonamiento de problemas, estímulo del pensamiento lógico desde el ejercicio cognitivo articulados con la indagación sistemática, debido a la escasa motivación de las complejidades cerebrales, necesarias para interiorizar información y autorregularla con enfoque en el razonamiento.

En cuanto al mismo orden nacional Delgado (2021) desarrollo un estudio titulado: “Concepciones del docente sobre los procesos de análisis y resolución de problemas matemáticos” denotando que la enseñanza de la matemática ha sido influenciada por elementos que repercuten e impactan en su óptimo desarrollo. Desde esta perspectiva, el objetivo general consideró construir una teoría sobre las concepciones sociales de los docentes respecto al análisis de proposiciones matemáticas, al percibirse la falta de comprensión, respecto a ¿cómo se connotaba la enseñanza de esta área académica?

Metodológicamente recurrió al enfoque cualitativo, aludiendo al método fenomenológico, asumiendo un paradigma interpretativo, con diseño de campo, nivel explicativo, disponiendo de la entrevista como instrumento de recolección de fundamentos por parte de los informantes claves, conformados por cuatro docentes de matemática, de la Institución Educativa “Colegio Juan Pablo I”, como medio de apoyo para realizar el acercamiento a los elementos de la realidad. En cuanto al análisis, se recurrió a la triangulación hermenéutica, y contrastación de concepciones, con los fundamentos teóricos expuestos en la investigación y las interpretaciones de la investigadora para focalizar el acontecimiento.

Como conclusión, se expuso que existe la necesidad de reestructurar la enseñanza desde características más didácticas para lograr los cambios en la enseñanza matemática en función del desarrollo de competencias en los estudiantes para la resolución de problemas. Por lo que se ha de contextualizar estas necesidades educativas y se apliquen nuevas e innovadoras teorías y estrategias didácticas. Su

vinculación con el presente estudio, es que considera las concepciones de los docentes de matemática sobre la enseñanza de las matemáticas desde el mismo significado, el cual refiere que primordialmente los estudiantes deben aprender a desarrollar habilidades cognitivas para el estímulo del pensamiento lógico matemático a partir de la resolución de problemas. Resaltando la importancia de la transposición didáctica.

Además, se vincula otra importante investigación doctoral desarrollada por Pino (2021) realizó un estudio en Cúcuta, Norte de Santander. Titulado: “Resolución de problemas a través del juego desde la visión teórica de la didáctica matemática en la educación básica, en el colegio “Julio Pérez Ferrero”. El objetivo que persiguió fue favorecer la participación del estudiante en el área matemática desde el uso del juego como apoyo didáctico. A nivel metodológico la investigación se afirmó en el paradigma cualitativo, con características etnográficas, valiéndose de la entrevista en profundidad para obtener datos de los docentes, los cuales se concentraron en detallar aspectos sobre el juego en el aprendizaje de la matemática y como medio de estímulo a la capacidad creativa en la resolución de las cuestiones básicas matemáticas.

La conclusión puntualizó que las propuestas didácticas basadas en el juego se establecen como aspectos emotivos que permiten favorecer la participación y contextualización de naturalezas matemáticas, desarrollando el argumento, manejo de símbolos matemáticos. La relación o vinculación es que contextualiza el área matemática y la consideración del estímulo de las habilidades como forma de acercar a los estudiantes a la comprensión de conceptos a partir del pensamiento lógico.

Antecedentes Nacionales

Desde el enfoque internacional, se contempló el estudio de Salazar (2021) en Carabobo, Venezuela, denominado “Procesos cognoscitivos implicados en la adquisición de competencias matemáticas en el contenido funciones en estudiantes del subsistema universitario”. Concentró su atención en la complejidad y apatía que presentan los estudiantes en este nivel, con respecto al área académica de matemática en el Instituto Universitario de Tecnología de Puerto Cabello. Como fundamento teórico figuró la teoría de Ausubel. A nivel metodológico estudio fue cualitativo etnográfico, con una muestra de

siete informantes clave, conformados por seis estudiantes y un docente de matemática. Utilizó la entrevista y la observación. Contando con el guión de entrevista y el diario de campo. La información fue recolectada y procesada desde la categorización y triangulación.

Como conclusiones del estudio se destacó que hay estudiantes que expresan fracaso en la resolución de ejercicios matemáticos, mientras otros están satisfechos y complacidos con esta área académica. Se refiere también que el docente ha de innovar en su didáctica para que estos desarrollen competencias matemáticas. La relación con el presente estudio es que se indagó respecto a la importancia de habilidades en esta disciplina académica para la adquisición de nuevos conocimientos, aportando a su vez, que se debe centrar interés en dilucidar la relevancia de los procesos cognitivos y en ¿cómo estos inciden y facilitan la comprensión de los conceptos matemáticos?, de allí que su contribución suma hacia el entendimiento de las capacidades indispensables para aplicar razonamientos.

También se suma como antecedente internacional, el estudio de Gamarra y Pujay, (2021) en Costa Rica denominado: “Resolución de problemas, habilidades y rendimiento académico en la enseñanza de la matemática”. La intención central, consistió en comprobar si el método de resolución contribuía con el desarrollo de HC, y en consecuencia con el progreso del rendimiento académico de los estudiantes. La muestra, fue de 115 estudiantes de la asignatura “Lógico Matemática II”, divididos en dos grupos. Uno designado como grupo experimental y, el otro, como grupo control. Aplicándosele dos Pruebas de Conocimiento, un Pretest y un Postest.

El método desarrollado al grupo experimental durante 16 semanas fue de resolución de problemas. Al finalizar el desarrollo de todos los contenidos programáticos se aplicó el post-test; y los datos reunidos pertenecieron al resultado de las calificaciones derivadas de las evaluaciones, las cuales se valoraron de manera cualitativa y cuantitativa, con procedimientos estadísticos. Se concluyó, que el método aprovechado, mejoró tanto el desarrollo de las HC, como en la mejora del rendimiento académico.

La utilidad para el estudio es que se relaciona con la importancia de las habilidades cognitivas. Las cuales que han de ser desarrolladas por los estudiantes para incrementar su nivel de conocimiento y desenvolvimiento del área disciplinar matemática. De tal forma que los estudiantes tengan la capacidad y competencias necesarias para analizar, inferir, comparar, ordenar, clasificar ejercicios intelectuales y básicos del área académica matemática.

Una mirada histórica a la evolución de la matemática y el desarrollo del pensamiento lógico

Se considera que fue en la denominada civilización primitiva egipcia y babilónica, entre los años 2000 a 1600 A.C. donde se adjudica el origen de la matemática. Estas civilizaciones contribuyeron con los primeros símbolos del número dibujadas en tablillas y en sedimentos arqueológicos, plasmaban inventivas relacionadas a la aritmética y geometría, según el desarrollo y avance del contexto. Un hecho significativo de la matemática en la cultura egipcia es que su reconocimiento se debe a dos tablillas conocidas como papiro de Rhind (1650, A.C.), y el papiro de Moscú (1850, A.C). En este último se expone un texto matemático con 25 problemas como por ejemplo sobre la exactitud del área de una superficie curva. Mientras en el papiro Rhind, se presentan 84 problemas, entre los cuales se reseñan operaciones con fracciones, cálculos de áreas relacionadas al círculo, rectángulo, triángulo, trapecio, volúmenes del paralelepípedo, del cilindro.

Entre los aspectos más resaltantes de los egipcios y su relación con el conocimiento matemático, se refieren: el cetro real egipcio en el cual se observan ciertos grabados de números de centenas de millar, interpretados posiblemente con la cantidad de combatientes egipcios en guerra. También figura la construcción de la Gran Pirámide de Guisé, cuyo significado se alude al conocimiento matemático que poseían y estaban desarrollando desde tal ingeniería. Sin embargo, se considera que el estudio y progreso propiamente de esta ciencia, se remonta a tiempos antiguos de gloria por su nivel intelectual en la civilización griega.

Tal es el caso de siglo (VI A.C), con talentos como: Pitágoras (570 a. C.), Tales de Mileto (624 a. C), Anaxágoras (500 a. C.), Demócrito (460 a. C.), Platón (427 a. C.) y Aristóteles (384 a. C.), quienes figuraron como grandes ilustres, por sus aportes. Más adelante la matemática las contribuciones de Descartes (1596) y Newton (1642) marcaron un desarrollo con la geometría y el cálculo, simbolizando el cambio en cuanto a la resolución de problemas en el mundo transformado con la creación de las primeras máquinas a vapor. Su impacto fue a gran escala que abrió el camino hacia creación de escenarios de debate, investigación como fue el caso de la Real Sociedad de Londres en el año 1662, y la Academia de París en 1666 y con ellos nacen revistas con publicación de artículo sobre matemática.

En cada momento histórico, la matemática ha sido representada como un elemento primordial en todo sistema que ha establecido social, cultural, y económicamente, siendo determinante en el progreso de la humanidad. Actualmente existen grandes falencias en los sistemas educativos en cuanto al aprendizaje de las matemáticas debido a una interpretación de dificultad que se le imprime si el saber no es bien enseñado. Su relevancia entonces se expresa en la necesidad ineludible del desarrollo de la trasposición didáctica en la matemática, la cual Chevallard (1998), designa como la transformación del saber sabio, al saber enseñado.

Colombia entre los años de 1886 y 1900 puede describirse como un país latinoamericano que busca a través de la creación y divulgación de leyes y decretos, establecer la instrucción pública para que la población en general tuviese acceso a esta. Inicialmente prevaleció una educación orientada por y hacia la religión, con características de capacitación básica en diversas áreas, como modo de desenvolverse en los diversos contextos, tanto rurales como urbanos. Posterior al año 1900, se difunde una naciente ley que traería consigo cambios trascendentales al sistema educativo.

Se le conoce como ley 39 de 1903, con un sentido expreso sistemático de enseñanza, concediendo prioridad al análisis, observación, descubrimiento, como medios para concretar discernimientos correctos. Prevaleciendo como método de aprendizaje, la reproducción y memorización de contenidos curriculares. También, se ha

de conocer que los actos reflexivos y las argumentaciones presentadas por los estudiantes debían coincidir con las expuestas o determinadas por el maestro. Ya para 1970 y 1980 se brinda atención al desarrollo cognitivo y su influencia en las habilidades del pensamiento en antagonismo al aprendizaje de tipo memorístico, repetitivo e invariable.

Se considera de interés el aprender a pensar, a elevar los niveles de inteligencia, esto tuvo un impacto en la enseñanza, porque en el contexto de acción pedagógica desde el diseño y desarrollo del currículo se han de tomar en cuenta características académicas, interés por los contenidos y conocimientos, disposición por un currículo paidocéntrico centrado en las necesidades biológicas, emocionales, culturales, sociales, psicológicas, así como en el desarrollo cognitivo de los estudiantes tales factores, influyen en la forma de responder al entorno o contexto educativo. A lo largo de los años, se ha desarrollado una enseñanza según el paradigma que rige el momento histórico, debido a la complejidad y al desarrollo humano que se demande.

La matemática según el paradigma educativo academicista, presenta una representación del maestro como dador de conocimientos, enfocando la unidireccionalidad y preponderancia de la enseñanza, esto, se traduce en que no considera importante debilidades e intereses de los estudiantes. Durante el acto académico - formativo este último, ha de escuchar de manera atenta las definiciones y explicaciones de los ejercicios matemáticos, priorizando en el repaso, memorización y reproducción en las futuras pruebas de conocimiento, lo que se relaciona con la capacidad de comprender. En el paradigma educativo academicista, los contenidos se desarrollan desde una línea enciclopédica mientras la evaluación se concibe con características acumulativas de aprendizaje.

Por otra parte, la matemática desde un paradigma educativo humanista, versa el priorizar en el desarrollo del estudiante, en cómo este aprende de manera significativa, a partir de cuales estrategias y recursos didácticos aplicados a esta área académica. Considera relevante el respeto de las diferencias y asume el aprendizaje participativo y mediado. Las teorías de aprendizaje, en la enseñanza de esta disciplina, se relacionan

con el “Aprendizaje Significativo” propuesto por David Ausubel, así como la teoría “Zona de Desarrollo Próximo” de Vygotsky. Según Blandón (2017) el aprendizaje activo o participativo, son estrategias para lograr aprendizajes constructivistas con participación directa del aprendiz, con instrucciones establecidas para hacer y pensar sobre lo que hace.

También, se ha de acotar que, la matemática desde el paradigma educativo cognitivo, enfatiza en concebir el desarrollo de las habilidades, involucrando el aprender a aprender. En esta línea, Noam Chomsky, presentó en 1956 un modelo cognitivo titulado “Gramática transformativa”, favoreciendo estudios e investigaciones relacionados a este enfoque. Procesar información a nivel académico, así como en otros ámbitos, requiere del desarrollo de operaciones mentales debido a la necesidad de concretar ejercicios de atención, codificación, análisis y argumentación.

Es importante acotar que la metacognición ha sido interpretada como la capacidad humana que permite al sujeto autorregular el aprendizaje, para ello, este ha de reconocer y seleccionar las estrategias que se correspondan con la necesidad de conocimiento y con su condición de desarrollo para completar la transferencia de información, evidenciándose allí la autorregulación; al respecto, Acosta et. al., (2009), la metacognición requiere que la persona parta del conocimiento propio de su cognición y active una cadena de procesos cerebrales que dirija un funcionamiento cognitivo.

Mientras que la matemática proyectada desde un paradigma educativo constructivista, destaca que el conocimiento previo se origina desde el nacimiento y en sucesos evolutivos según las estructuras mentales, y que el aprendizaje es activo porque esta permeado tanto por las experiencias previas en un contexto social como por los conocimientos nuevos que surgen de la continua construcción de estos, resultantes de las habilidades cognitivas en interacción con otros. En relación con el MEN (2006) adoptar un modelo epistemológico conexo a la expresión matemáticamente competente, demanda de los docentes el desarrollo de tendencias innovadoras.

Para el año 2006, el MEN y la Asociación Colombiana de Facultades de Educación, se comprometen con maestros, investigadores, redes y organizaciones

académicas con características científicas, secretarías de educación, a formular, revisar y valorar detalladamente si se está cumpliendo con una educación de calidad y con ello si se desarrollan las capacidades, habilidades y competencias ineludibles en el mundo moderno. Las perspectivas apuntaron a un producto y este fue, el enfocar los EBC en las áreas esenciales del conocimiento.

Esto debido a que según manifiesto del MEN (2006), los resultados del modelo educativo de las décadas de los 60 y 70, no precedía un aporte efectivo al desarrollo social. Desde esta circunstancia, los EBC, están permeados desde el deber saber y saber hacer, cónsonos a los requerimientos de niveles de calidad deseados por el sistema educativo conforme a los planes de mejoramiento, esto es importante denotarlo porque como bien lo expresa Reyes (2017) la significatividad del aprendizaje se evidencia en su inserción y aporte en las prácticas sociales dada su utilidad.

Bases contemplativas de la teoría

El estudio se argumenta y fundamenta de manera significativa en referentes teóricos en directa relación con el pensamiento lógico matemático, las habilidades cognitivas, con el fin de obtener saberes y desarrollar argumentos sobre el tema. Blandón (2017) refiere sobre la investigación educativa como un asunto sistemático intencionado que se valida en la reunión de información fiable para desarrollar análisis e interpretación y por ende conocimiento sobre los fenómenos educativos para comprenderlos. Por tanto, este apartado expone un recorrido epistemológico en función de los fines temáticos referidos que conforman el interés de estudio y que a su vez es de interés en el campo pedagógico del Sistema educativo colombiano.

Pensamiento Lógico Matemático

El pensamiento puede caracterizarse como aquel que se desarrolla naturalmente con los procesos madurativos y desde la estimulación humana temprana, acontecimiento que puede interpretarse como aquel que se corresponde con acciones tanto internas como externas, donde los procesos cognitivos y por ende el aprendizaje, son consecuencia de esto. Al respecto Jara (2012) manifiesta que la cognición implica acciones recíprocas entre la mente y los aspectos externos. Se considera que las

experiencias con el entorno, el conjunto de reflexiones, la lógica y la apropiación de razonamientos permiten impulsar el pensamiento.

Resulta relevante entonces reflexionar acerca que este, se articula con un proceso sistémico al ser dependiente de cuestiones básicos y lógicas. En el campo educativo la figura del docente ha de apuntar hacia el desarrollo de habilidades, potencialidades, desde el conocer para llegar al saber hacer y esto demanda de los estudiantes la expansión del pensamiento para lograr aprendizajes significativos. Al respecto, Bósquez (2021) reseña que el pensamiento yace en función de la estimulación de la mente y del intelecto y ese determinado fenómeno se genera desde la percepción y representación del conocimiento, procesamiento de información y modificación cognitiva lo que conlleva a la comprensión de otros procesos de la mente humana.

Tomando en cuenta, que el pensamiento demanda eventos comprensivos para vincularse al saber, por tanto, se brinda connotación en el contexto educativo, a la importancia de aplicar estrategias metodológicas con características activas y recursos que establezcan las bases de la comprensión, lo que a su vez genera conocimientos. Los cuales han de ser de manera secuencial sobre todo si están asociados al pensamiento lógico matemático. Acosta, Rivero y Acosta (2009) manifiestan que el pensamiento se corresponde con un acto múltiple conformado por una serie de representaciones mentales tales como identificación, ordenación, análisis, síntesis, comparación, abstracción, generalización, codificación, decodificación y clasificación, entre otras, gracias a estas se pueden conformar habilidades de pensamiento lógico matemático (p.9).

Dentro de esta configuración, el desarrollo del pensamiento lógico matemático, la selección y aplicación de estrategias en la enseñanza debe aludir a un trabajo enfocado en generar aprendizajes de tipo significativos, demostrativos, explicativos, por lo que se ha de considerar ejercicio que aludan a ser funcionales para el desarrollo de habilidades, esto hace reflexionar sobre la necesidad de los procesos cognitivos como medios de integración de conocimientos, puesto que se requiere inicialmente de un procesamiento

de actividades simples, así como de clasificación, organización de información para llegar a lo más complejo, y esto implica tanto saber conceptual como procedimental.

Conforme con el MEN (2006), el saber matemático es tanto conceptual como procedimental. Insta a la reflexión del saber qué y por qué, requiriendo una actividad cognitiva con énfasis en la acción y representación de habilidades y destrezas. En el sistema educativo de Colombia, se ha forjado últimamente lineamientos y los EBC, con el fin proyectivo de trabajar pedagógicamente nuevas formas, que vayan más allá de memorizar contenidos programáticos, sino se favorezca la comprensión de los conocimientos.

Desde este argumento, la utilidad que refiere el pensamiento lógico matemático es que el docente debe precisar entre sus responsabilidades el saber enseñar, el saber transmitir un conocimiento y, aún más en los estudiantes actuales, a quienes las clases tradicionales les resulta poco relevante y tedioso para la consolidación del aprendizaje, lo que, en muchos casos, pueden conllevar a obstaculizar las operaciones cognitivas imprescindibles para llegar al razonamiento y pensamiento lógico matemático. Asimismo, y, parafraseando a Reyes (2017), es significativo en todo sistema educativo que se priorice desde la etapa infantil el desarrollo del pensamiento lógico matemático, para posibilitar el logro de competencias y su uso en cualquier contexto.

El sistema educativo de Colombia desarrolló un documento oficial que busca garantizar las competencias matemáticas de forma progresiva, con la intención de conseguir mejores actuaciones académicas de sus estudiantes, enfatizando en la mejora de las habilidades cognitivas propias del área, entendidas como analizar, resolver, razonar, comparar, e inferir en casos problemáticos. Para Cabanes y Colunga (2017) en el comportamiento de los alumnos se estima una limitada búsqueda de procedimientos para aprender y planificar sus acciones (p.46). Desde este cuestionamiento, el MEN (2006), refiere que las competencias matemáticas, demandan medios de aprendizaje perfeccionados, significativos para posibilitar avances en lo que refieren niveles de competencia especiales.

Importante señalar, que, durante la labor áulica, se generan condiciones de aprendizaje donde los contenidos ameritan estrategias, métodos, recursos en busca de la consolidación y comprensión de conocimientos. En función de lo expuesto, el maestro es un ente decisivo en este aspecto porque es quien selecciona, planifica y ejecuta una estructura didáctica que sustentará y potenciará el saber pedagógico que transmite en la enseñanza de tal modo que posibilite un contexto intelectual que procure la consolidación de conocimientos y competencias.

Por ejemplo, dentro del sistema pedagógico colombiano las competencias matemáticas certificadas desde el MEN, refieren la comunicación, representación y modelación, así como el planteamiento y resolución de problemas; finalmente el razonamiento y la argumentación. Estas son entendidas como la serie de conocimientos, acciones, y habilidades cognitivas, enfocadas en favorecer el aprendizaje que permite al discente desarrollar capacidades para asumir diversas problemáticas y al mismo tiempo buscar diversas alternativas de solución.

Como parte de esta realidad, el documento EBC propuesto por el Ministerio de Educacional Nacional (2006) menciona que algunos procesos generales presentes en toda la actividad matemática, explicitan lo que significa ser matemáticamente competente (p.50). Esto, hace enunciar la representación de las competencias matemáticas para que el estudiante formule planteamientos y tenga la capacidad de saber resolver problemas a partir de situaciones cotidianas. Esto hace que se asuma el análisis y las identificaciones de aspectos, dejando claro que se ejerce una labor mental como parte del procedimiento matemático. Lo cual conlleva al razonamiento, y con ello a la formulación de explicaciones. Sobre esto, Íñiguez (2015), infiere que, la OCDE refiere a la competencia matemática como los razonamientos fundados sobre la necesidad del contexto de un individuo.

A tal efecto la representación de las competencias logradas por el estudiante en el área de matemática, se expresa en un lenguaje basado en la argumentación, raciocinio, enunciaciones, comparaciones, demostraciones y dominio de operaciones, que inicialmente han de pasar por la comprensión conceptual, puestos que no son

actividades aisladas. Los procesos cognitivos que se activan durante un ejercicio matemático, cobran sentido en la justa conexión entre el ejercicio conceptual y el procedimental, porque se ha de desplegar un proceso interpretativo acerca de las condiciones de la actividad o ejercicios problemáticos a razón de complejidad.

Es así como las competencias matemáticas, tienen significado en el progreso social porque está ya no demanda unas matemáticas instrumentales, requiere de una formación en el área por su aporte al desarrollo intelectual, avivamiento de las capacidades humanas conocidas como la abstracción, pensamiento reflexivo, y el razonamiento lógico. Los cambios a nivel mundial que se han producido en los últimos años trajeron consigo la necesidad de activar en la humanidad sus procesos cognitivos a una expresión más elevada del pensamiento lógico matemático denotando así una ineludible alfabetización matemática en los sistemas educativos, cuyo mensaje se centra en que los estudiantes sean competentes en el análisis y razonamiento.

Potenciar el pensamiento lógico matemático

Potenciar el pensamiento matemático es uno de los propósitos del sistema educativo en Colombia. Discernir sobre las competencias del área matemática es asumir la necesidad del desarrollo de habilidades cognitivas sobre esta área académica al ser tan necesaria en el mundo y sobre todo en el actual. Por ello, se requiere la deferencia y atención a la formación matemática desde su relación en primer lugar con las necesidades del contexto social puesto que, esta inserta como beneficio en la arquitectura, ingeniería, economía, política, comercio, entre otros. Al respecto, Reyes, (2017) expone:

Es importante que desde la infancia se desarrolle el pensamiento lógico matemático en el niño, basado en la construcción de un conjunto de competencias que le posibiliten utilizarlas en cualquier situación que se le presente ya sea escolar o no. (p.202)

En este sentido, el desarrollo del pensamiento lógico matemático tiene un rol protagónico actualmente en Colombia, por su contribución desde distintos puntos de vista a las diversas áreas de desarrollo del país. De allí que, simboliza un fin fundamental el desarrollo de las capacidades de razonamiento, abstracción. La ciencia y la tecnología

cada vez exigen de conocimientos matemáticos, y esto involucra otros factores a considerar como lo son: una educación de calidad y brindar relevancia al valor social desde la formación matemática.

Parafraseando lo expuesto por el Ministerio de Educación Nacional, (2006) se refiere que adoptar un modelo cognitivo coherente epistemológicamente brinda sentido a la expresión de ser matemáticamente competente. Por ende, se amerita de parte de los docentes, que su jornada pedagógica atienda las nuevas tendencias congruentes con la filosofía de las matemáticas, de modo que reflexionen, indaguen y se adecuen a las particularidades de estas.

Lo anterior complace el ideal de posibilitar una preparación adecuada desde la familia con el conocimiento matemático y su relación con actividades comunes al entorno, por lo que se ha de favorecer contextos de aprendizaje capaces de ofrecer prácticas pedagógicas cónsonas tanto conceptuales como procedimentales, donde se evidencie el saber. En función de lo expresado, el Ministerio de Educación Nacional, en el documento Estándares Básicos de Competencias (2006) manifiesta que el contexto de aprendizaje dado en las matemáticas es de características socioculturales, puesto que allí se construye el significado implícito en las actividades y contenidos abordados. En consecuencia, es donde se establecen conexiones entre lo aprendido y lo vivido cotidianamente.

En este documento, se hacen mención a cinco tipos de pensamiento matemático, porque bien lo expreso Morin: “Será necesario, entonces, preguntarse si hay complejidades diferentes [...] se trata de ejercitarse en un pensamiento capaz de tratar, de dialogar, de negociar con lo real” (p.22). Por tanto, se manifiesta que estos cinco procesos, han de cumplirse para ser matemáticamente competente, y para concretarse en el pensamiento lógico y el pensamiento matemático: 1. pensamiento numérico y los sistemas numéricos; 2. El pensamiento espacial y los sistemas geométricos; 3. El pensamiento métrico y los sistemas métricos o de medidas; 4. El pensamiento aleatorio y los sistemas de datos y 5. El pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos.

Sobre este orden de ideas, al asociar lo expuesto con el pensamiento complejo de Morín, se ha de comprender que el desarrollo del pensamiento lógico matemático no se corresponde con simplificar sino de integrar el conocimiento desde las diversas formas de pensar. Los cinco tipos de pensamiento se conforman de elementos conceptuales comunes en la planificación de situaciones de aprendizaje, lo que posibilita y permea el aprendizaje de las matemáticas a partir de la construcción de formas generales articuladas. Como bien puede destacarse, estos cinco tipos de pensamiento no se expresan de acuerdo a la simplificación sino a la multidimensionalidad de un saber que no es parcelado ni reduccionista, sino que obedece a la progresividad.

Con relación con lo expuesto, por ejemplo, en el Documento Estándares Básicos de Competencias de Matemáticas (2006), se acota que el estudio de la variación representa una base fundamental para lograr acceder a los procesos de generalización y estudio de las propiedades de los números, operaciones, resoluciones y características geométricas, medidas y cantidades, procesos de abstracción, a partir del análisis. En el precitado documento, se enfatiza que los tipos de pensamiento desde la perspectiva conceptual y simbólica afín a los procesos ordinarios de la acción matemática se entrelazan en cada clase o situación de resolución de problema o temática.

Uno de los aspectos sobre los cuales quiere concentrarse el sistema educativo de Colombia, es desafiar formas hegemónicas en la enseñanza de la matemática partiendo de la base de procesos activos que generen interacciones con el tratamiento de las situaciones pedagógicas que se desarrollan desde el significado para los estudiantes. En este sentido, se denota un pensamiento de tipo disruptivo, el cual se ha caracterizado en los últimos años y concentrado esfuerzos en el diseño de lineamientos y estándares básicos en el área de matemática, para que los estudiantes de manera receptiva desarrollen capacidades, y potencien su aprendizaje tanto desde un punto de vista conceptual como procedimental.

La teoría de la complejidad invita a reflexionar acerca del entretejido educativo caracterizado por su relación con otros componentes tanto internos como externos, difíciles de separar desde su interrelación relevante y allí entran en acción las políticas

educativas como elementos complementarios, y a su vez, emergentes desde el pensamiento disruptivo; destacando que esta postura teórica se identifica por el estudio de los sistemas de forma no lineal; significa reconocer la interdependencia de cada uno de los elementos que la conforman donde permanece la incertidumbre a partir del comportamiento inherente en cada uno de los componentes.

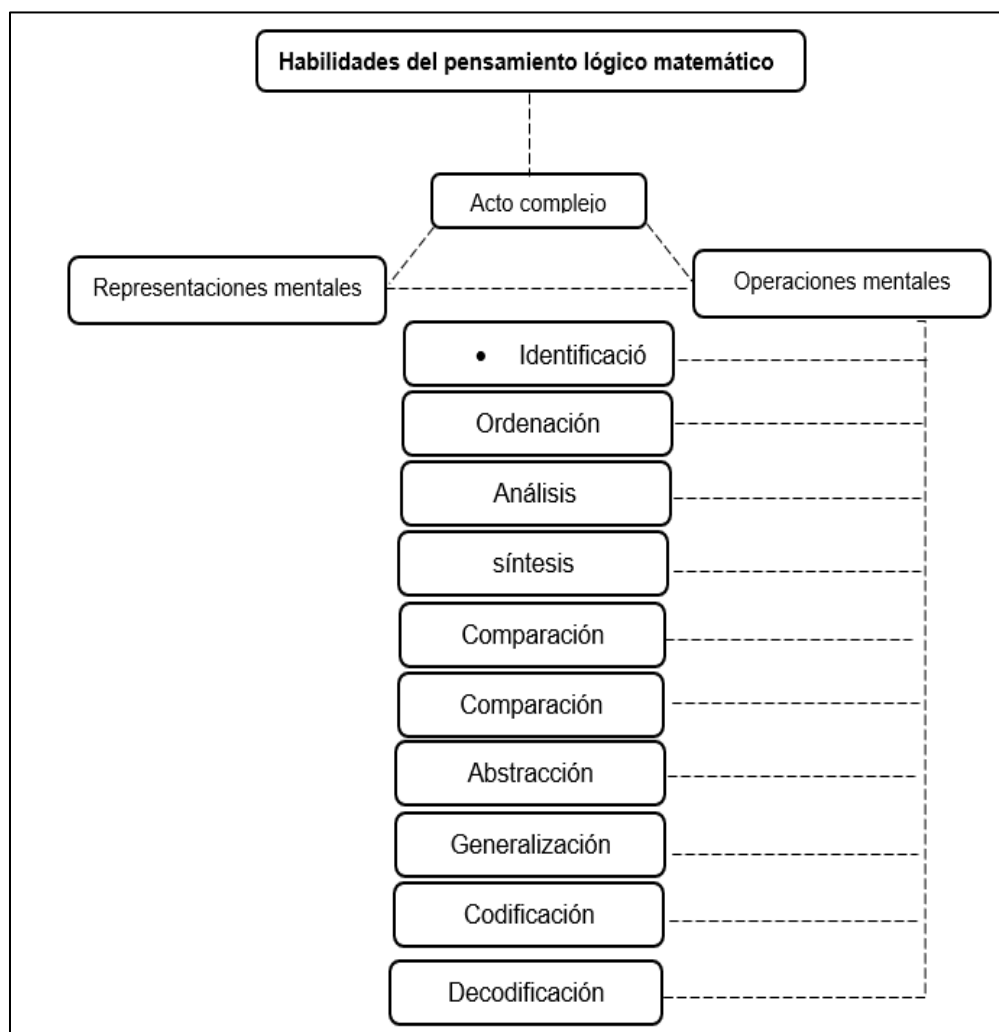
Habilidades Cognitivas en el área matemática

Las habilidades como atención, estimulación de la memoria y pensamiento pueden animarse durante las clases de matemática. Por tanto, la enseñanza ha de potenciar y ejercitar un aprendizaje que conlleve al enriquecimiento de las estructuras cognitivas de los estudiantes para que estos comprendan y resuelvan ejercicios de forma precisa y coherente con los planteamientos matemáticos. Respecto a ello, Acosta, Rivero y Acosta (2009) expresan que, en situaciones académicas el acto cognitivo se produce sobre un conjunto de informaciones transmitidas por diferentes canales (verbal o escrito). Sufriendo un proceso de tratamiento: atención, codificación y recuperación hasta llegar a un determinado resultado final (p.15).

El pensamiento con características lógico matemático es un hecho complejo, que amerita del desarrollo de representaciones cognitivas para madurar habilidades requeridas en este contexto. Reyes (2017) indica que las capacidades que se relacionan con el desarrollo lógico matemático están referidas en la observación, creatividad, y razonamiento y que, a su vez, estas requieren de adquisiciones cognitivas con rasgos básicos. Desde este argumento, se reflexiona que el docente de matemática precisa entre sus responsabilidades el saber enseñar, el saber transmitir un conocimiento.

Aún más en los estudiantes actuales, a quienes las clases tradicionales les resulta poco relevante y tedioso para la consolidación del aprendizaje, lo que, en muchos casos, pueden conllevar a obstaculizar las operaciones cognitivas imprescindibles para llegar al razonamiento y pensamiento lógico matemático. En este sentido, se refieren las habilidades del pensamiento lógico matemático (Ver figura 1)

Figura 1. Habilidades del pensamiento lógico matemático



Nota: Torres (2025)

Parafraseando a Reyes (2017), es significativo en todo sistema educativo que se priorice desde la etapa infantil el desarrollo del pensamiento lógico matemático, para posibilitar el logro de competencias y su uso en cualquier contexto. Las operaciones mentales han sido concebidas de forma progresiva, y se concibe que inicialmente se requiera del desarrollo de capacidades, estas son comprendidas como: síntesis, deducción, inducción, razonamiento; en principio se desarrolla la operación mental de identificar como forma de atribuir significado, y por ende proceder a la evocación o recuerdo de experiencias problemáticas matemáticas.

En consecuencia, se aviva la capacidad de análisis, entendida como la habilidad de disgregar una operación desde la consideración de sus cualidades, partiendo del todo a las partes, de tal manera que se incite a la habilidad de **síntesis**, comprendida como la habilidad para establecer relaciones, y esto a su vez direcciona la representación mental, la cual se ilustra como la capacidad de recurrir a significantes mentales. Posteriormente, esto implica generar inferencias, lo que ha de considerar la capacidad de deducción como intervención lógica de lo previamente conocido.

Mientras se considera el razonamiento como aquella capacidad para concebir resultados y conclusiones a las situaciones problemáticas dadas. El razonamiento puede ser en el caso de las matemáticas de tipo hipotético donde se hacen trazos o esbozos mentales alineados con ejercicios interpretativos y de resolución o bien desde un razonamiento inferencial, distinguida como la habilidad para acertar o intuir soluciones o respuestas de un hecho. En este sentido, el MEN (2006), señala que, desde el punto de vista de la opción pedagógica, el compromiso con el desarrollo de competencias, no deja duda sobre la necesidad de promover activamente estrategias y perspectivas que privilegien a un estudiante (p.14).

Entre las habilidades que se pueden desarrollar con la matemática esta la habilidad para aplicar conceptos de unidad, decena, centena, décima, centésima y milésima, resolver series numéricas, sumas y restas algebraicas. También se desarrolla la habilidad para efectuar operaciones básicas de multiplicación y división con decimales, así como habilidades para graficar fracciones y realizar operaciones básicas con fracciones y decimales; también figura el desarrollo de habilidades para resolver problemas de suma de ángulos.

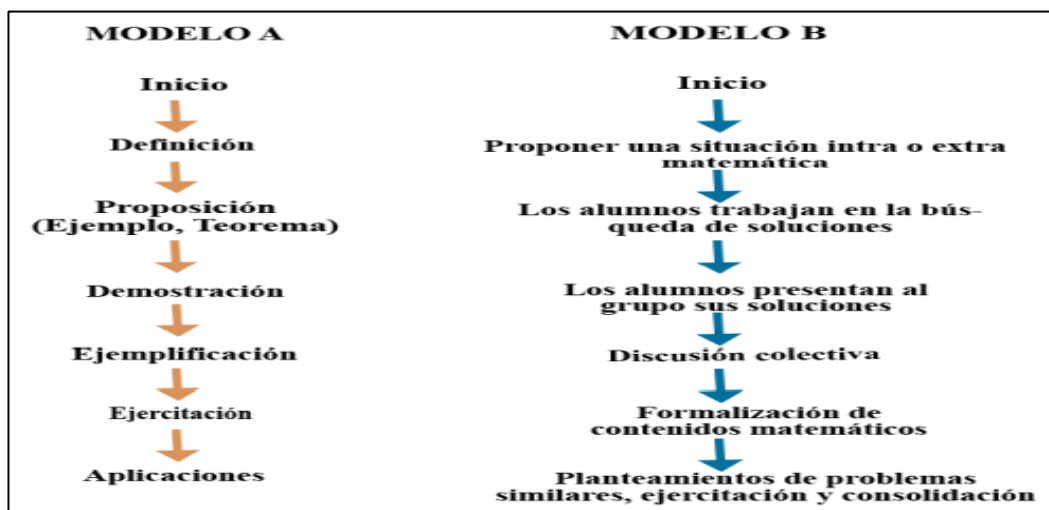
Saber pedagógico: elemento gestor en la enseñanza de la matemática.

El saber lo estipula Chevallard que ha de enseñarse para que realmente se contemple una transposición didáctica en lo que el autor denomina como sistema de enseñanza, donde los elementos han de interaccionar para precisar eficacias desde las perspectivas y exigencias reales de la educación encaminada a intenciones y necesidades ligadas a la didáctica demandada entre el enseñante y el enseñado. Para

Chevallard (1991), la correspondencia con la transposición didáctica representa fracturar el esquema didáctico y reestructurar la forma como se genera un estado de enseñanza.

En la siguiente ilustración se puede conocer dos modelos didácticos distinguidos, expuestos por Blandón (2017), en la cual se presenta la diferenciación de una clase desarrollada en un inicio, acompañado de definiciones, seguido del tema, la demostración, la ejemplificación, la práctica de ejercicios y la aplicación y otra clase de matemática donde se despliega el inicio, seguido de la propuesta de una situación matemática para que los estudiantes indaguen y analicen soluciones, a posteriori presentan al grupo la solución del ejercicio y se asume la discusión.

Figura 2. Modelos Didácticos



Nota: Tomado de Mora (2003)

A lo largo de los años se ha logrado precisar que la eficacia pedagógica, concierne con la tendencia de turno que se vive, según los cambios y requerimientos sociales que se revelen, conducirán las metas educativas y con esto la renovación didáctica que provea un conocimiento y por ende ser utilizado desde el saber. Blandón (2017) al respecto indica que la labor del docente difiere según la concepción con la que se identifique, ya sea constructivista o reproductora del conocimiento y que su representación denotará su responsabilidad al momento de enseñar, si tendrá su enfoque centrado en el estudiante y su aprendizaje o en la enseñanza de contenidos y en el saber del docente. Refiere además que, en la didáctica de la matemática, el

aprender y el enseñar han de ser interpretadas como unidad para potenciar el desarrollo de conocimientos, competencias y destrezas.

Para consolidar el saber se requiere de un proceso determinante en la consolidación del aprendizaje, por el saber pedagógico desarrollado por el maestro es concluyente para la construcción de sentidos comprensivos por parte de los estudiantes, lo cual constituye un elemento esencial en el aprendizaje. La teoría propuesta por Reuven Feuerstein (1921) y según Acosta, et.al (2009) refieren que la humanidad en su evolución encontró la capacidad para transformarse desde la mediación con el otro. A este último aspecto, le brinda una connotación relevante, porque asume que es a través de la interacción donde el sujeto puede verificar si sus percepciones y argumentos han de ser modificadas o no, lo que hace indispensable el ejercicio cognitivo para que las personas ostenten su potencial de aprendizaje desarrollado.

Con relación con lo expuesto, los precitados autores, Acosta, et.al (2009), manifiestan que la modificabilidad cognitiva enfoca su importancia en el desarrollo de operaciones mentales para innovar desde un proceso de mediación entre lo que la persona identifica y corrige. Es de destacar que la inteligencia se comprende como modificable, y aunque su base es de características genéticas, también se ha revelado que el entorno y los procesos de mediación e interacción son intervinientes.

Desde esta perspectiva, se interpreta que la inteligencia al nutrirse de lo externo, mejora el desarrollo cognitivo del sujeto en sentido progresivo conforme a las actividades que realice, a la estimulación temprana de su herencia biológica, y acorde a los componentes cerebrales que participan en el caso de las habilidades lógico matemáticas, donde han de prevalecer las aptitudes mentales, la comprensión y fluidez verbal, la memoria y rapidez perceptiva, conllevan al razonamiento. Sobre esto, y parafraseando a Blandón (2019) las estrategias pedagógicas se organizan en función de las actividades proyectadas y determinadas intencionalmente para guiar intervenciones educativas con el fin de alcanzar las metas planteadas.

Pensamiento disruptivo en la enseñanza de la matemática.

El enfocar un pensamiento disruptivo desde el punto de vista curricular en el área matemática, es despertar un interés por entender las necesidades pedagógicas de los estudiantes, implica considerar como importante los saberes previos que al momento de complementarse en clase se enriquecen las redes conceptuales desde los particulares a las generales, a modo de fundar nuevos significados matemáticos, partiendo de lo que sabe o supone, sumado a lo que se le propone aprender. Allí, se debe originar una posición activa que permiten materializar y favorecer habilidades matemáticas.

Un pensamiento disruptivo en educación puede comprenderse como el desafío al statu quo curricular tanto en diseño como desarrollo, en la actualidad prevalece un pensamiento donde la creatividad y la innovación se establecen como parte de las necesidades propias del contexto, y de las demandas de desarrollar un proceso de enseñanza que amerita cambios debido a que la sociedad según su contexto se volvió competitiva ante la llegada de avances y mejoras en sus sistemas. Para Morín, la disrupción simboliza cambios desde la interpretación de los fenómenos de las organizaciones actuales en busca de cambios e innovación, configurando nuevas perspectivas capaces de trascender desde lo humano a lo social.

A partir de esta noción se comprende que el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, en conjunto con docentes, investigadores, se han preocupado desde lo interno por considerar resultados de las pruebas ICFES de los establecimientos educativos, como parte del diagnóstico en cuanto a desarrollo de conocimientos y competencias en los estudiantes para de una manera disruptiva, generar procesos de reflexión con sentido, a partir de la fractura de esquemas pedagógicos tradicionales y fragmentados, incluso desde el uso de estrategias y recursos en el área matemática.

Una de las consecuencias de esta disrupción ha sido la creación de lineamientos y Estándares Básicos de Competencias, como respuesta a ciertos aspectos y acciones limitantes, condicionadas, rígidas y mecánicas. De acuerdo a lo señalado, Blanco (2021) alude:

Es posible afirmar que la disrupción concierne al rompimiento, quiebre o ruptura de pensamientos y de acciones preconcebidas, los diferentes conceptos permiten considerar la presencia de un sujeto capaz de desenvolverse en un entorno determinado, disponiendo de pensamientos o fenómenos cognitivos que facilitan la capacidad de evaluar necesidades latentes, lo cual permite justificar y promover la ruptura de esquemas mentales. (p.54)

Todo sistema educativo realiza evaluaciones curriculares, investigaciones diagnósticas acerca del comportamiento educativo que se lleva a cabo, y este es determinado por el cambio social que exista en un determinado contexto, lo cual agudiza las mejoras y transformaciones; actualmente, se ha percibido claramente que la generación de estudiantes reclama un quiebre del sistema tradicional de enseñanza, la tecnología invadió todos los espacios y generó nuevos escenarios históricos que demarcan la revisión y valoración de la innovación y la creatividad. De acuerdo a lo expuesto, disrupción en educación y en el área de matemática revela transformación de la enseñanza para resolver problemas que se relacionan con el desarrollo de competencias, habilidades y conocimientos y esto refiere una nueva forma de abordar la didáctica para llegar a la evolución del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Estándares Básicos de competencias en matemáticas

Los Estándares Básicos de competencias en matemáticas representan las finalidades o propósitos en el proceso formativo de manera argumentada por las razones expuestas, porque el estudiante ha de conseguir el conocimiento matemático, el cual es indispensable para el diario vivir. Por tanto, el dominio de competencias refiere conceptualizaciones, proposiciones, y acciones, que de una manera refieren un aprendizaje significativo. El cual, según teóricos como Ausubel, presenta entre sus rasgos distintivos la comprensión, la experiencia atractiva, y lo útil, aspectos que explicitan desempeños en la resolución de problemas matemáticos.

Con respecto al rol del estudiante consistirá en relacionar los nuevos conocimientos con su experiencia o conocimientos previos, los cuales, al ser organizados en estructuras cognitivas, profundizan las redes conceptuales desde el uso métodos, recursos, estrategias, como medios de articulación de nociones para el desarrollo de habilidades. El Ministerio de Educación Nacional (2006) manifiesta que: “Las situaciones de aprendizaje significativo y comprensivo en las matemáticas escolares son situaciones

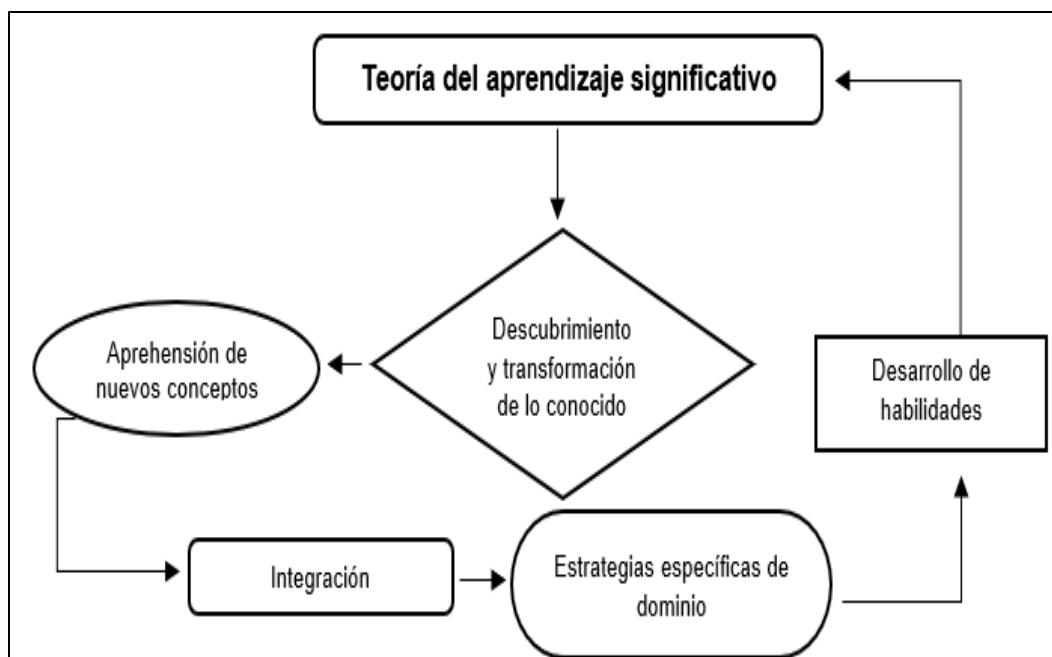
que superan el aprendizaje pasivo, gracias a que generan contextos accesibles a los intereses y a las capacidades intelectuales de los estudiantes” (p.72).

La teoría del aprendizaje significativo presenta una noción sobre el aprendizaje fundamentada en el proceso descubrimiento y transformación de lo conocido a partir de la aprehensión de nuevos conceptos, para ello ha de relacionar con intereses, experimentación, mediadores con aspectos reflexivos. Al respecto, Rivera (2004) indica que la teoría del aprendizaje significativo de Davis Ausubel se antepone al aprendizaje memorístico, y se configura en relacionar particularidades relevantes y preexistentes en su estructura cognitiva y no en proyectarlas arbitrariamente.

Sobre el particular el MEN (2006) puntualiza que las condiciones áulicas han de favorecer el aprendizaje significativo, reseñando que se han de generar medios que aludan a la comprensión de las matemáticas, de tal modo que esto tenga repercusión en el habituado aprendizaje pasivo que en gran parte sesga las capacidades intelectuales de quienes se educa.

Esto refiere que la enseñanza requiere de escenarios pedagógicos antagónicos a lo habitual, tradicional y promover estrategias que conlleven al descubrimiento, al trabajo de las capacidades matemáticas. Entre los aspectos resaltantes del aprendizaje significativo en el caso de la matemática, se pueden mencionar que el acto pedagógico ha de ser atractivo, interesante, sugestivo, demostrativo, revelador y relacional, para que llegue a ser significativo para el estudiante y dirija su atención al quehacer matemático con autonomía.

Figura 3. Teoría del aprendizaje significativo



Nota: Torres (2025)

Enfocar esta teoría de aprendizaje en el estudio se debe a su relación con el discurso que se ha denotado hasta el momento. De allí que, profundizar en su axioma y su pertinencia en el quehacer pedagógico ilustra las situaciones académicas que suceden entre un docente y sus estudiantes versadas en aspectos tanto conceptuales como didácticos representativos, aplicados en la enseñanza y expuestos como conocimiento dada la intención formativa, donde su significatividad será la versión que edifica las acciones entendidas como aquellos aspectos que imprimen la apropiación, consolidación o aprehensión de conceptos y competencias. En concordancia con Reyes (2017) el pensamiento lógico matemático se dilucida conforme a las experiencias de interacción que realiza los niños con su entorno.

Dentro del documento oficial Estándares Básicos de Competencias, se expresa que ser matemáticamente competente se relaciona con habilidades tales como: Formular y resolver problemas de situaciones cotidianas. Analizar, identificar y establecer relaciones. Formar modelos mentales y representarlos. Expresar ideas matemáticas pertinentes. Integrar el razonamiento y argumento, usar la argumentación y refutación para validar o rechazar conjeturas, son ejemplos de algunas competencias que se reflejan.

El pensamiento complejo en el desarrollo del pensamiento lógico matemático

Para Edgar Morín propone el pensamiento complejo desde el postulado teórico de sistémico de Bertalanffy, al asumir la interacción entre con la finalidad de encontrar un conocimiento general, no fraccionado, de tal modo que contextualiza el saber. Al relacionar este aporte con el desarrollo del pensamiento lógico matemático con enfoque en las habilidades cognitivas de los estudiantes del nivel básica secundaria es porque esta área disciplinar requiere de elementos tanto externo como internos, es decir, nada está aislado para consolidar conocimientos.

Por tanto, el pensamiento complejo se aplica en el desarrollo de las habilidades cognitivas porque se ha de enfocar el aprendizaje sobre las correlaciones entre las partes y el todo, consideradas en función de análisis, argumentación, comparación, interpretación y comprensión para concebir el pensamiento lógico matemático, a lo que se unen otros elemento importantes tales como la planificación de contenido, estrategias de enseñanza, didáctica referenciada, así como debilidades y habilidades y cuyos transcendencias se revelan en la forma como procede el estudiante en el momento académico.

En correspondencia con lo señalado, se debe analizar aquellos aspectos que persisten en el sistema educativo de Colombia respecto a la baja proyección del área matemática en los resultados de los establecimientos en las pruebas Icfes, simbolizando un nudo problemático en la enseñanza y aprendizaje de la matemática. Ante esto, es importante conocer la didáctica aplicada para el desarrollo del pensamiento lógico matemático desde las habilidades cognitivas de los estudiantes. Ante múltiples debilidades en el ejercicio académico conforme a un escaso desarrollo de habilidades, posiblemente se debe a un tejido de acciones que requieren ser estudiadas.

Si se aplica la teoría del pensamiento complejo de Morín en el desarrollo de las habilidades cognitivas lógico matemáticas, se ha considerar la importancia del pensamiento desde su complejos, porque en este intervienen elementos tales como: el contexto educativo, contexto de los estudiantes, contexto del docente, contextos de interacción, cogniciones del estudiante, enseñanza del docente, planificación y desarrollo

curricular, didáctica aplicada, recursos y estrategias del área, fines y propósitos, cultura y sociedad, administración del establecimiento, fines políticos, aspectos legales y normativas, tradiciones pedagógicas, formación del docente, trasposición didáctica, e incluso, la filosofía institucional entre otros elementos que se suman como formas de racionalidad presentes en el acto pedagógico.

Al reflexionar sobre el pensamiento complejo aplicado en el desarrollo lógico matemático desde la obra los siete saberes de la educación de Edgar Morín, se puede destacar que la enseñanza de esta disciplina académica se enfoca o cimienta en el conocimiento de aspectos esenciales orientados hacia el logro de aplicaciones de su saber en el contexto. Con mayor razón si se logra vincular el papel fundamental que juegan las habilidades cognitivas que hacen parte de esa complejidad a la cual hace referencia en el autor.

Bases Legales

La investigación que se desarrolla se erige sobre fundamentos legales permeados por condiciones y necesidades propias del momento histórico y social que impacta en la enseñanza, en tal sentido el marco teórico que apoya y sustenta la investigación está conformado por un conglomerado de componentes jurídicos, tal como lo plantea Veliz (2012), quien asume que se trata “conjunto de elementos con carácter de ley que son vinculados a la investigación por su afinidad con el tema de estudio” (p.20). En este caso el investigador, se apoyó en las principales leyes asociadas a la vinculación, con especial atención en la enseñanza aprendizaje de la matemática.

A partir de esa idea, se establecen algunos artículos que refieren relación con el tema de interés indagatorio, sobre la Constitución Política de Colombia, se reconoce el artículo 67°, el cual reconoce la educación como un derecho humano con función social por su aporte al conocimiento y a la cultura desde la adquisición y expansión del saber. En el caso que ocupa esta investigación se prioriza en el discernimiento que se ha de tener respecto al desarrollo de habilidades para el estímulo del pensamiento lógico matemático, se contempla entonces como un elemento legal fundamental de la enseñanza por conformar un rasgo del progreso humano y social.

En cuanto a la Ley General de Educación (1994), se toma en consideración el artículo 30, al indicar que se ha de profundizar en un campo del conocimiento, de acuerdo con los intereses y capacidades del educando. Este artículo fundamenta el objeto de estudio, porque en la enseñanza de la matemática se ha de fomentar y estimular las capacidades y habilidades respecto a las competencias matemáticas. Resaltando la importancia del saber pedagógico como elemento primordial del maestro para fundamentar las necesidades académicas.

La enseñanza de la matemática asume ciertas características por su nivel de especificidad, y para muchos de dificultad de dominio, lo cual hace que pocos estudiantes se identifiquen, pero que es necesaria y obligatoria porque a través de esta se orienta el quehacer social de toda persona; en este sentido, es fundamental como área académica en el sistema educativo de Colombia. También se asiente en la Resolución No. 003, referente al Sistema Institucional de Evaluación de estudiantes en la Institución Educativa Colegio “Gremios Unidos” (2020), se indica el ARTÍCULO 6. modificado el artículo 11 “Estrategias de apoyo necesarias para resolver situaciones pedagógicas pendientes de los estudiantes”, numeral 3:

Actividades de nivelación periódica. Son las estrategias pedagógicas implementadas para los estudiantes de los grados y niveles de educación básica y media técnica y académica, que presenten dificultades al finalizar el primer, segundo y tercer periodo. El propósito de la nivelación es procurar que el estudiante supere las dificultades que presenta, y, por ende, desarrolle las competencias básicas en cada una de las áreas del conocimiento y la formación. (p.8)

Como punto focal de este artículo, se expone la importancia que se le brinda al desarrollo de competencias a través de la evaluación con actividades de nivelación, en cumplimiento de las estructuras pedagógicas en toda enseñanza que procura la expansión del aprendizaje. Aunado a lo expuesto, se destaca que las políticas educativas atienden el tejido de derechos basados en los principios que rigen situaciones pedagógicas de un determinado sistema social, donde se explicita las condiciones de enseñanza.

Al asumir esto se refiere el pensamiento complejo en la educación. Por ejemplo, la Constitución Política de Colombia, en su Artículo 67 reseña que 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”. Considerando lo expuesto en este artículo se concibe una diversidad de elementos que lo conforman y lo expone desde el complejo. Sobre el conocimiento, la ciencia, se debe distinguir el contexto, prioridades, disposición de presupuesto, inversiones, infraestructura, disposición de recursos que permitan consolidar este artículo fundado en los derechos humanos fundamentales.

Como bien lo expone Chevallard se ha de generar la transposición didáctica, ese saber sabio ha de ser enseñado, en estos influyen recursos, estrategias, métodos, formas de llevar a cabo un contenido según los propósitos y de parte del estudiante, en los cuales interviene la motivación, intereses, necesidades, habilidades. Desde esta perspectiva, las políticas educativas enuncian objetivos y acciones, pero estas, están permeadas por connotaciones fundamentales de la educación, así como por ciertas especificidades, aunadas a los objetivos del sistema educativo de Colombia.

SECCIÓN III

BASES METODOLÓGICAS

Naturaleza de la investigación

Al hacer referencia a los componentes que configuran la naturaleza de la investigación, es preciso indicar la articulación entre el paradigma interpretativo, enfoque cualitativo y el método hermenéutico; cada uno de esos elementos son parte del tejido metodológico que se adoptó para apoyar de forma rigurosa y científica la investigación. Destacando las características ontológicas que recogen la realidad que envuelve la situación problematizadora con respecto al desarrollo del pensamiento lógico matemático y su relación con la proyección de las habilidades cognitivas de los discentes de básica secundaria.

Asimismo, las vinculaciones que se desglosan del soporte epistemológico y metodológico donde se hizo necesario profundizar en las distintas realidades a partir de los conocimientos y experiencias de los docentes informantes de los cuales se logró recolectar valiosa información donde se enfatizó el sentir de los participantes. Es de resaltar la subjetividad que permitió el análisis e interpretación profunda de cada opinión, que luego se convirtió en un conjunto de hallazgos que dieron paso posteriormente a los aportes teóricos a partir de constructos sobre el objeto de estudio y sus aristas.

La relevancia investigativa, se basó en la importancia del desarrollo de las habilidades cognitivas en el pensamiento lógico matemático del nivel básica secundaria del colegio municipal “Gremios Unidos” como fundamento para una aproximación teórica, para ello, se consideró el hecho de develar la concepción de los docentes sobre la vinculación de la didáctica de la matemática implementada para el desarrollo del pensamiento lógico y las habilidades cognitivas e interpretar la noción de los estudiantes.

De allí que, el horizonte metodológico brindó el poder generar un discurso epistemológico dado en una realidad y contexto concreto, a partir de los datos aportados por los actores que se erigieron hallazgos; y, por ende, conllevaron a conocimientos; para Ñaupas et. al (2018) el dato puede ser definido como una unidad de información, se

constituye en la base sobre la cual un investigador puede sacar conclusiones de deducciones o inducciones.

Se detalló un plan que involucró el método y los procedimientos para recopilar y obtener información que revelaron datos de interés a la investigación, por lo que se consideró un punto focal en la experiencia investigativa. En función de lo comunicado, esta investigación se apoyó en el paradigma interpretativo, al referir como parte de sus objetivos el interpretar la noción de los estudiantes acerca de las habilidades cognitivas estimuladas para el pensamiento lógico matemático en el desarrollo de la enseñanza, esto permitió ilustrar ciertos aspectos relevantes.

Paradigma

Es así como el paradigma interpretativo se ajusta a las exigencias del proceso investigativo, en virtud de la relevancia de la temática y su configuración donde se requirió de una amplia mirada socioeducativa propia de la enseñanza aprendizaje de la matemática con atención en el desarrollo del pensamiento lógico del estudiante; esto conllevó al investigador por una extensa disertación donde convergieron variados conocimientos y estilos de pensamiento que permitió articular perspectivas de los docentes informantes y avanzar en coherencia con los objetivos planteados; a partir de esta visión González (2007), manifiesta su postura frente al paradigma.

El paradigma interpretativo admite la comprensión de los distintos conocimientos, experiencias que intervienen en el sentir de los informantes pues cada opinión revela parte de la realidad existente; en este escenario paradigmático actúan los informantes desde su realidad práctica de donde emergen una percepción sobre el objeto de estudio, de ahí que la realidad asume amplitud y complejidad puesto que cada quien manifiesta aquello que considera como realidad propia. (p.4)

Es así como el investigador logró a través de las ventajas que ofrece el paradigma interpretativo, intervenir en las diversas percepciones para conocer de cerca sobre los conocimientos, lo que vive y piensa el docente participante frente al tema de estudio donde la experiencia pedagógica se pone de manifiesto. Cada una de estas características permitió avanzar en el proceso de análisis e interpretación de las diversas opiniones; lo cual condujo a la detección de deficiencias que forman parte de la manera

de enseñar y las distintas maneras que tienen los estudiantes para obtener sus aprendizajes numéricos mediante el desarrollo de su pensamiento lógico matemático.

Desde esta perspectiva, Santos (2010) indica que el paradigma interpretativo refiere: “intenciones, motivaciones, interpretaciones, y significados de los actores sociales sobre una realidad” (p.5). Es importante destacar que a este paradigma se le reconoce su aporte porque permitió conseguir datos o respuestas desde la escala de significados según cada informante, cada uno aportó descripciones según su experiencia, conformando así un cuerpo de conocimientos. En este orden de ideas, Kuhn (1971) citado por Santos (2010) indica que el paradigma es referido como la creencia o creencias compartidas por miembros de una comunidad científica. Lo que implicó asumir una perspectiva hermenéutica con el fin de articular la comprensión y reflexión sobre el objeto de estudio.

Enfoque

De esta forma se asume una mirada cualitativa, ante la extensión de posibilidades que ofrece para lograr abordar los docentes participantes con la intención de efectuar una óptima recolección de información; a partir de esta visión se considera la opinión de Denzin y Lincoln (2012), quienes manifiestan “la investigación bajo un enfoque cualitativo se caracteriza por la amplitud de posibilidades que ofrece para ahondar en las diversas realidades estudiadas con el fin de conseguir una mayor comprensión del fenómeno” (p.635). Esto permitió al investigador profundizar en las distintas realidades emergentes a partir de una situación problema, que conllevó a las entrevistas donde se logró obtener variadas perspectivas que conllevaron a una mejor comprensión de los hechos.

Dentro de la misma orientación cualitativa Merriam (2009), contempla “el enfoque cualitativo admite al investigador abordar las diversas complejidades que se desprenden de la realidad estudiada donde cada aporte resulta interesante ante la particularidad de los sujetos y contexto (p.42). Al asociar esta postura con la temática central y los subtemas que conforman el objeto de estudio, se logró entender desde la orientación cualitativa el comportamiento humano representado en los docentes informantes,

quienes se desempeñan en el área de matemática y por lo tanto exteriorizan diversas situaciones que resultaron interesantes a la hora de interpretar los hallazgos.

Lo cual partió de las indagaciones de campo para develar la concepción de los docentes sobre la vinculación de la didáctica de la matemática implementada para el desarrollo del pensamiento lógico y las habilidades cognitivas, con el objetivo de proyectar un acercamiento teórico descrito con argumentos valederos y desde el rigor que amerita todo análisis de datos recolectados para una comprensión profunda. Al respecto, Taylor y Bogdan (1984) reseñan que una investigación cualitativa se busca comprender en profundidad escenarios o personas que se estudian. (p.20). Es allí donde el investigador logró abordar diversas miradas, analizar distintas opiniones y entender con mayor precisión distintos significados.

Método

La labor investigativa se desarrolló acorde a una posición filosófica basada en la transcendencia teórica, como forma de intelección del fenómeno. El presente estudio cualitativo instó un método hermenéutico desde la consideración del objetivo centrado en interpretar la noción de los estudiantes acerca de las habilidades cognitivas estimuladas en la enseñanza para el desarrollo del pensamiento lógico matemático. Desde esta perspectiva, el razonamiento se centró en la complexión ontológica, de tal manera que, se pudo analizar el hecho, decantarlo como elemento detonante de un profundo sentido interpretativo.

El método hermenéutico de Gadamer según De la Maza (2005) “considera el lenguaje como una realidad cargada con un significado ontológico, pues el ser acontece en el lenguaje como verdad, como desvelamiento de sentido” (p.135). El cumplimiento de las intenciones declaradas en los objetivos permitió comprender su importancia como fundamento para una aproximación teórica a partir de la conformación de categorías.

Al respecto, Gadamer (1975) reseña: “La comprensión sólo se convierte en una tarea necesitada de dirección metodológica” (p.4). Por tanto, se tomó como guía metodológica el círculo hermenéutico de Gadamer, valiéndose de la precomprensión de textos o documentos como modo de acceso primario al universo de significados y

legitimación de consistencia teórica sobre el objeto de estudio que contribuyeron a los discernimientos, y posteriormente poder recurrir al análisis o preconcepción de datos ilustrados por los informantes.

Fases del método hermenéutico a partir de la mirada de Gadamer

Es así como el método hermenéutico planteado por Gadamer, contempla un proceso amplio y continuo que permite interpretar el objeto de estudio por medio de fases, que si bien no se trata de una condición lineal, estricta y única conlleva a la posibilidad de entrelazar y retroalimentar los componentes relevantes de la investigación. Con ello se logró una mirada más clara a la hora de identificar el problema, donde se validaron elementos en principio considerados empíricos que permitió con el apoyo las técnicas avanzar en la interpretación de los hallazgos.

Desde esta perspectiva se asumieron las siguientes fases que hacen parte del método hermenéutico: a) Precomprensión, indica al punto de inicio del proceso investigativo donde intervinieron juicios preconcebidos, experiencias y conocimientos previos vinculados al objeto de estudio; allí se entrecruzaron opiniones, posturas y percepciones entre los informantes y el investigador a la hora de concretar la formalidad de los encuentros. Esta fase abrió el espacio para orientar la interpretación en sus diversas manifestaciones bajo características subjetivas.

Asimismo se asumió b) Encuentro con el texto, es ahí donde el investigador adquiere el papel de interprete ante los distintos textos dentro de los cuales se reseña la narrativa transcrita en cada una de las entrevistas, esto conllevó a un proceso de dialógico entre el investigador como intérprete de realidades y el objeto de estudio por medio de las diversas opiniones aportadas donde se logró alcanzar un mayor y mejor comprensión de los significados sobre la matemática como área de enseñanza a partir del desarrollo del pensamiento lógico matemático y su vinculación con la proyección de las habilidades cognitivas.

Con respecto a la tercera fase: c) Círculo Hermenéutico, representó para el investigador los diversos movimientos circulares que involucra cada una de las partes

intervinientes que conllevan a la comprensión del todo, una orientación entre lo individual y el todo, al igual que desde lo global a cada una de las partes; esto permitió una amplia comprensión a partir de la contextualización y la profundidad en las distintas realidades. Sobre la cuarta fase: d) Fusión de horizontes, una manera que consiguió el investigador para fusionar el objeto de estudio a partir de sus diversas interpretaciones donde se entremezclan conocimientos y perspectivas precomprensivas.

En el mismo orden de ideas Gadamer establece: e) Distanciamiento crítico, donde el investigador mantuvo cierta postura crítica frente a la necesidad de realizar cuestionamientos para orientar de una forma oportuna los elementos de precomprensión y con ello mayor claridad a la hora de interpretar. En cuanto a la última fase: f) Apertura al otro, condujo al investigador estar presto y abierto ante cualquier posibilidad o punto de vista de un autor desde los textos de fundamento teórico que réplica al momento de interpretar. Todas estas fases están dispuestas a la transformación de su orientación según la mirada de interpretación de textos, donde la postura del investigador es transcendental al momento del encuentro hermenéutico.

Escenario

La Institución Educativa Colegio Municipal “Gremios Unidos” tiene como misión la formación de seres humanos íntegros, independientes, con cumplimiento de la ética y la moral, y con sentido de pertenencia. Figurando además el desarrollo de competencias en estudiantes con el fin que puedan desempeñarse responsable y apropiadamente en contextos educativos, sociales y culturales, así como de características científicas; por ende, el compromiso circula hacia el logro de la excelencia académica, tomando en cuenta lineamientos establecidos en el P.E.I. de la institución.

Como parte de su visión, se estima que para el año 2026, esta institución educativa haya perfilado en su matrícula estudiantil el desarrollo del pensamiento crítico, investigativo, creativo, enfocando la productividad en los diversos ambientes o contextos en los que se desenvuelven, prevaleciendo el desarrollo de valores en procura de una formación integral, propicia con las necesidades de convivencia del contexto. En el P.E.I, además, ante se expone el compromiso de construir una escuela afín con las

transformaciones y cambios positivos generados para mejorar las condiciones humanas desde el punto de vista educativo.

Por ello, a través de ajustes, adecuaciones se reorientan los procesos desarrollados para estar a la par de las circunstancias que requieren su actuación. En este sentido, se caracteriza por consolidar una educación de calidad, conforme a lo establecido por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y satisfacer intereses y necesidades en los estudiantes desde el enfoque de una educación integral, contemplativa de un concepto humanista al considerar las dimensiones emocional, intelectual y social; también, entre sus ideales se destaca llegar a convertirse en una institución emprendedora e innovadora al gestionar aspectos administrativos y pedagógicos que converjan con un mayor crecimiento humano, espiritual e intelectual.

Informantes Clave

La elección de los informantes se realizó desde un punto de vista intencional, se escogieron docentes de matemática y estudiantes del nivel básica secundaria, quienes debido a su condición en el contexto y realidad de estudio proporcionaron información relevante sobre esto. En relación con lo expuesto, Rodríguez; Gil y García (1999) los informantes en una investigación cualitativa se toman en cuenta al cumplir con requisitos que en el mismo contexto educativo o en la misma población, no cumplen otros miembros del grupo o comunidad” (p. 135).

Se consideró la selección de personas con experiencia en el objeto de estudio, por lo que sus referencias, versiones, exposiciones tienen significados valiosos, representando un gran aporte investigativo. Los informantes estuvieron conformados por cuatro (4) docentes y cuatro (4) estudiantes del nivel básica secundaria, considerando los siguientes criterios en su participación: Docente de matemática, nivel de formación, años de experiencia. En los estudiantes se asumió como criterios la edad y el sexo, así como el consentimiento de padres o acudientes. (Ver tablas 1 y 2)

Tabla 1. Criterios de selección de informantes docente

Docente Informante	Edad	Sexo	Nivel de formación	Años de experiencia
DIM1	30	femenino	Licenciado en matemática y computación	5
DIM2	38	Masculino	Licenciado en matemática y computación	10
DIM3	37	Masculino	Licenciado en matemática y computación	11
DIM4	68	Masculino	Licenciado en matemática y computación	11

Nota: Torres, (2025)

Tabla 2. *Criterios de selección de informantes estudiantes*

Estudiante	Edad	Sexo
EM1	14	F
EM2	15	F
EM3	17	M
EM4	17	M

Nota: Torres (2025)

Técnicas e Instrumentos

Conviene indicar que las técnicas e instrumentos se transforman en herramientas ideales de gran utilidad para garantizar una efectiva recogida o compilación de información; a partir de esta configuración se contempla la postura de Ruiz (2008), quien considera que “toda técnica e instrumento asumidos por el investigador indica la forma como se pueden seguir ciertos procedimientos en la investigación cualitativa por medio de los cuales se logra recolectar información relevante sobre el problema estudiado” (p.22). Lo cual se transforma en la posibilidad de avanzar mientras se vinculan componentes que se desprenden de la percepción de los informantes, eso se logra mediante encuentros formales o entrevistas programadas.

Tomando en cuenta que, para efectos de la investigación, se adoptó la técnica de la entrevista semiestructurada, según lo manifestado por Hernández Sampieri (2018), quien manifiesta que “la entrevista semiestructurada es asumida como el mecanismo

que permite mediante su diseño establecer un guion de interrogantes con el propósito de recolectar información en relación al objeto de estudio abordado” (p.16). De esta forma la entrevista seleccionada para ejecutar el proceso de recolección de información se convirtió en el medio ideal para establecer los encuentros con estudiantes y docentes mediante la comunicación e interacción de experiencias, que conllevaron a elementos destacables respecto a la enseñanza aprendizaje de la matemática donde destaca la opinión sobre el pensamiento lógico de los discentes y su vinculación con las habilidades cognitivas.

La importancia de la entrevista según Claret (2011) se basa esencialmente en generar un diálogo e interacción entre el investigador y su interlocutor. En este estudio, se estableció una entrevista a partir de 13 preguntas las cuales se desarrollaron de forma abierta que permitió de igual manera conseguir respuestas amplias en correspondencia con los objetivos trazados. Asimismo, Taylor y Bogdan (1990), asumen que la entrevista genera encuentros cara a cara entre el investigador y los informantes”(p.101) debido a que las entrevistas sumaron provecho al tener un acercamiento individual. Desde esta perspectiva, la entrevista se transformó para el investigador en un recurso de información individual que transmitió nociones, experiencias según su realidad, por consiguiente, una herramienta de gran utilidad investigativa ante el hecho de recolectar elementos informativos.

El procedimiento de recolección de la información se configuró aplicando una entrevista semiestructurada a 4 estudiantes y 4 docentes del área de matemática, de manera presencial a través del diálogo, respuestas que fueron transcritas para poder realizar su posterior análisis. A través de esta, se logró indagar información valiosa, para cumplir con los propósitos expuestos. Este tipo de entrevista presentó una guía de preguntas de acuerdo a los intereses de la investigación, relacionadas a la relación e importancia entre los contenidos y la didáctica implementada en función del desarrollo de las habilidades cognitivas y el pensamiento lógico matemático.

Criterios de Rigurosidad

La investigación cualitativa se apoyó en la credibilidad como elemento de particular de calidad de los hallazgos producto de la entrevista a los informantes y como aspecto clave para la construcción de la teoría. Para Strauss y Corbin (2002) la credibilidad refiere el rigor procedimental en cuanto al sustento teórico, pertinencia del objeto de estudio en correspondencia con la aplicabilidad, utilidad y relevancia científica de sus hallazgos, obtenidos a través de la información aportada por los informantes. Por tanto, fue imprescindible la validez, y fiabilidad de los datos como criterios de rigurosidad.

Desde la perspectiva de Erazo (2011) se aplicaron criterios de credibilidad y estos los identifica como: sistematicidad, consistencia, optimización del procedimiento y comunicabilidad. Por un lado, se proyectó la sistematicidad: se realizó un procedimiento lógico y estructurado partiendo del razonamiento de la información aportada por los sujetos. De otra parte se contempló la consistencia de la investigación: la cual presentó datos fiables en función de la información suministrada por docentes y estudiantes por que se develó desde la concepción de los docentes la vinculación de la didáctica de la matemática implementada para el desarrollo del pensamiento lógico y las habilidades cognitivas; de esta forma se interpretó desde la noción de los estudiantes las habilidades cognitivas estimuladas en la enseñanza para el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

En la misma dirección frente a los criterios de rigurosidad, se alcanzó la optimización del procedimiento: Por medio del cual los hallazgos mostraron consistencia y respuesta a los objetivos de la investigación porque se resalta que la enseñanza de la matemática reseña un reto pedagógico porque intervienen distintos factores tanto a nivel cognitivo del estudiante como desde el punto de vista didáctico del docente, al estar permeada por lo operacional y por el saber enseñar; en cualquier caso se logró comprender las distintas realidades que indican la existencia de falencias que requieren ser abordadas y tratadas en aras de mejores resultados.

Por último, se encuentra la comunicabilidad: cumple con los criterios éticos solicitados por la Universidad Pedagógica Experimental Libertador para la exposición

pública en el repositorio institucional, basados en los principios de legitimación, integridad, responsabilidad y honestidad en el proceso desarrollado. La comunicabilidad de la investigación refiere la valoración de la actividad científica realizada, por lo que ocupa un aspecto central que permite no solo apoyar la investigación, también abre el espacio para conceder mayor rigurosidad a la tesis.

Procesamiento de la información

Se cumplió en primer lugar con la recolección de la información a través de la aplicación de los instrumentos en cada una de las entrevistas, se ejecutó mediante el desarrollo de un trabajo de campo con los informantes docentes de matemáticas y estudiantes del nivel básico secundaria, a quienes se les aplicó el guión de entrevista con el fin de obtener información potencial, lo que, en consecuencia, sirvió para develar e interpretar el objeto de estudio, y de allí, concebir la aproximación teórica. En este orden de ideas, Martínez (2006), señala:

Los datos recogidos en el campo, constituyen la evidencia recogida para orientar la búsqueda de nuevas evidencias susceptibles de incorporarse a un esquema emergente de significados que da cuenta de la realidad estudiada y que poco a poco va aproximando al investigador a la descripción y la comprensión de la misma. (p.197)

Esta fase del estudio fue muy importante, porque a través de esta se obtuvo la información necesaria para desarrollar los objetivos de la investigación los cuales consistieron en develar la concepción de los docentes sobre la vinculación de la didáctica de la matemática implementada para el desarrollo pensamiento lógico y en interpretar la noción de los estudiantes acerca de las habilidades cognitivas estimuladas en la enseñanza de la matemática, lo que implicó estudiar el objeto de estudio directamente de la realidad que se presenta en la Institución Educativa Colegio Municipal “Gremios Unidos”. Además; a partir de la información se canalizó la interpretación y la aproximación teórica.

Se procedió posteriormente a la categorización permitió sintetizar por medio de una frase clave, el conjunto de información aportada, con el fin de interpretarla más fácilmente. La categorización refirió la conceptualización del objeto de estudio. De allí, que los datos fueron de interés fundamental porque permitió ejercicios de reflexión y comprensión de la realidad investigada. Las categorías de análisis representaron

estrategias metodológicas que permitieron describir el objeto de estudio, las cuales fueron fundamentales por ayudaron a comprender y analizar las respuestas de los sujetos informantes. Tales categorías surgieron tras el análisis y su objetivo consistió en simplificar la comprensión del tema, subdividiéndose en subcategorías; además, las categorías emergentes se respaldaron teóricamente por medio de la triangulación.

Es así como se llegó hasta la triangulación y contrastación de información, dentro de esta etapa se estableció que los datos derivados de las entrevistas realizadas a los informantes se corroboran junto a las interpretaciones y los argumentos teóricos que se encontraron relacionados, por lo que la contrastación brindó soporte clave y credibilidad a la investigación. La triangulación tal como lo señala Rodríguez (2017) “es el proceso que permite reinterpretar la situación de estudio, a luz de las evidencias provenientes de las fuentes en la investigación y constituye una técnica de validación al cruzar la información recabada, ofreciendo la credibilidad del hallazgo” (s/n).

Para Martínez (2006) esta etapa consiste en “relacionar y contrastar los resultados con aquellos estudios o marcos teóricos, para ver cómo aparecen desde perspectivas diferentes o sobre marcos teóricos más amplios” (p. 142). La triangulación aportó a la investigación una representación clara de la realidad, y fue determinante para la construcción teórica adecuada. En este orden de ideas, la triangulación permitió validar y comparar la respuesta a las preguntas realizadas, en consecuencia, se integró la información disponible para cimentar una visión detallada.

Con ello se logró la interpretación de la información caracterizada en una etapa de campo que derivó en el procesamiento de los datos originados, donde se afrontó la interpretación a partir de la categorización. Posteriormente, se realizó el análisis de información. Al respecto, Ñaupas, Valdivia, Palacios y Romero (2018): “Las unidades de análisis en una investigación son aquellas que tienen características similares y que se encuentran en un ámbito determinado (p.326). Esto fue realizado mediante la selección de palabras y frases significativas utilizando el programa office Word. Junto al hallazgo de categorías se establecieron subcategorías consiguientes al análisis de contenido de las entrevistas.

Por lo tanto, se comprende que, de acuerdo con esto, se desarrolló una metodología que se rigió desde un trabajo hermenéutico como base para el procesamiento de la información de donde surgen nuevos hallazgos que aportaron elementos fundamentales para la orientación de los constructos que figura como propósito central de la investigación. La entrevista emanó información importante, que fue procesada desde unidades de análisis, generando la categorización lo que posibilitó la construcción de acepciones.

De esta forma se generaron las orientaciones correspondientes sobre los nuevos constructos planteados en el objetivo general al cual se logró dar respuesta pertinente; se concibió como el producto investigativo conclusivo de representación doctoral. En este orden de ideas, Morales (2011): “es el aspecto resaltante de la investigación ya que es el momento en el cual se realiza el acto científico, el hacer ciencia y el generar conocimiento” (p.21). Lo cual involucró la refinación y decantación de la información para la construcción del aporte teórico, el cual es significativo desde el enfoque referencial; también se resaltó el conocimiento obtenido, el cual se estructuró desde una representativa lógica, argumentada de la realidad estudiada configurada en la exposición de las categorías subcategorías emergentes.

SECCIÓN IV

HALLAZGOS ENCONTRADOS

En relación al presente apartado es conveniente señalar que de la información recolectada se asume la información suministrada por cada uno de los grupos de informantes clave; como lo son los docentes y los estudiantes; teniendo en cuenta que las entrevistas semiestructuradas permiten canalizar información con respecto a las categorías, subcategorías y códigos que emergen de acuerdo a lo que es cada uno de los elementos que se enfocan en los objetivos previstos; es así que dentro del abordaje investigativo se logra ver un tratamiento de la información a través de lo que emerge en cada uno de las categorías.

La aplicación de la hermenéutica en el análisis de la información recolectada constituye un enfoque metodológico esencial en las investigaciones cualitativas contemporáneas, especialmente en el contexto social y cultural colombiano. La hermenéutica, que proviene de la tradición filosófica dedicada a la interpretación y comprensión profunda de textos y fenómenos, permite que el investigador no solo recolecte datos, sino que también los interprete en un proceso dinámico y reflexivo. Este proceso es conocido como el círculo hermenéutico, mediante el cual se alterna entre la comprensión de las partes y la totalidad del fenómeno del texto, permitiendo una comprensión progresiva, renovada y contextualizada. Dicho proceso se torna fundamental para asegurar que los análisis no sean superficiales, sino que reflejan la realidad compleja y en constante cambio de los sujetos de estudio. De tal manera vale recordar los objetivos que son:

Objetivo general:

Generar constructos asociados al pensamiento lógico matemático y su vinculación con las habilidades cognitivas de los estudiantes del nivel de básica secundaria del colegio municipal “Gremios Unidos”.

Objetivos específicos:

. Develar la concepción de los docentes sobre la vinculación de la didáctica de la matemática implementada para el desarrollo pensamiento lógico y las habilidades cognitivas.

. Interpretar la noción de los estudiantes acerca de las habilidades cognitivas estimuladas en la enseñanza para el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

. Derivar componentes teóricos que fundamentan los constructos sobre el pensamiento lógico matemático y su vinculación con las habilidades cognitivas de los estudiantes del nivel básica de secundaria.

Desde esa mirada, conviene señalar que de acuerdo a los objetivos se debe asumir lo concerniente a los informantes claves; es así que se vale mencionar y reiterar los informantes claves; es significativo señalar que, en la investigación hermenéutica, el investigador debe tener conciencia plena de su propio contexto histórico, cultural y sus posibles prejuicios, ya que su interpretación está inevitablemente influenciada por estos factores. Por tanto, se promueve la reflexividad, que implica un examen crítico continuo de las suposiciones desde las cuales se abordan los datos. Es así que, es significativo tener en cuenta lo planteado en la tabla 1 y en la tabla 2.

La hermenéutica adquiere relevancia como herramienta para interpretar las prácticas pedagógicas, discursos y experiencias docentes y estudiantiles. Este método favorece un acercamiento comprensivo de la información obtenida en el aula y en las investigaciones educativas, optimizando la comprensión de la realidad local y promoviendo el diálogo entre teoría y práctica. Además, el análisis hermenéutico contribuye a la construcción crítica del conocimiento, pues al no limitarse a la simple descripción, invita a los docentes a interpretar las experiencias desde múltiples perspectivas, favoreciendo la transformación de las prácticas educativas.

De hecho, la hermenéutica en el análisis de información se puede entender como un proceso iterativo y dialógico que propicia la riqueza interpretativa y la profundidad analítica. La incorporación de este enfoque metodológico en la investigación social y educativa es un aporte significativo para el desarrollo de conocimientos que reflejan la

complejidad del ser humano y su entorno. Además, se fortalece el compromiso ético del investigador con los sujetos estudiados y con la validez cultural y contextual del conocimiento generado. Por lo tanto, la hermenéutica no solo enriquece el análisis de datos, sino que también estimula procesos de reflexión crítica y autoconocimiento del investigador, esenciales en el proceso investigativo moderno. Tal cual como se logra apreciar en la siguiente tabla (ver tabla 3):

Tabla 3. Categoría: Factores que influyen en la didáctica de la matemática

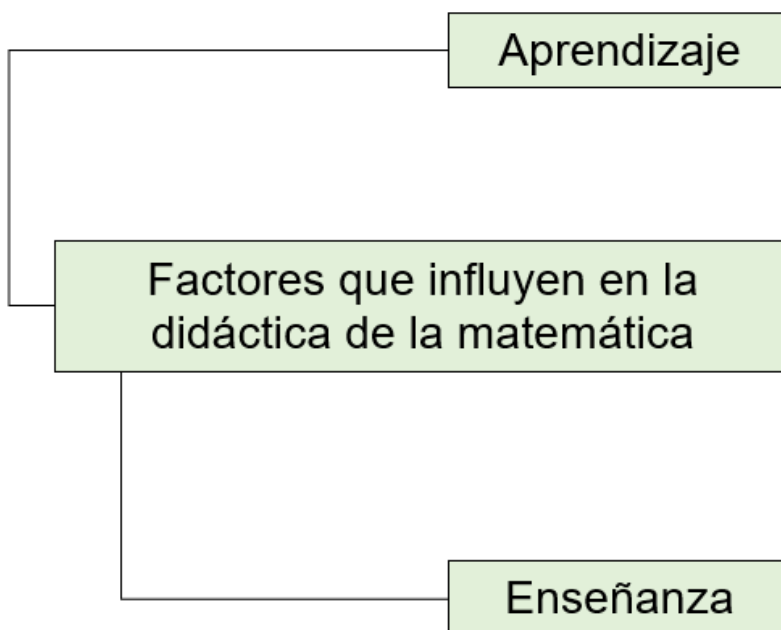
Categorías	Sub-Categorías	Códigos
Factores que influyen en la didáctica de la matemática	Aprendizaje	. Explicación de los profesores
		. Miedo
		. Estrategias
		. Pereza
		. Temor
		. Interpretación
	Enseñanza	. Repaso
		. Motivación
		. Ejercicios
		. Calificación
		. Debilidades
		. Proceso lento para aprender

Nota: Elaboración Propia.

En la tabla antes descrita se logra observar que se plantea toda una descripción de categorías que emergen según lo que es las entrevistas analizadas lo cual se efectuó línea a línea; ya que, se definen canales en función de lo que es los objetivos previstos, teniendo en cuenta que los factores que influyen en la didáctica de la matemática son múltiples y están interrelacionados, requiriendo una mirada holística que integre dimensiones cognitivas, afectivas, pedagógicas y sociales. El docente experto, consciente de estas complejidades, debe diseñar propuestas educativas contextualizadas y flexibles que respondan a las necesidades del alumno, promoviendo

aprendizajes significativos y el desarrollo integral. Es así que se deja ver la siguiente red (ver figura 4):

Figura 4. Categoría: Factores que influyen en la didáctica de la matemática



Nota: Elaboración Propia

Categoría: Factores que influyen en la didáctica de la matemática:

La figura antes descrita deja ver que, en la didáctica de la matemática, es importante considerar diversos factores que afectan el proceso enseñanza y aprendizaje y, en consecuencia, el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en estudiantes de básica secundaria. En primer lugar, las estrategias pedagógicas aplicadas juegan un papel decisivo; ya que, tradicionalmente, se ha usado la exposición magistral y ejercicios rutinarios, prácticas que limitan el desarrollo de habilidades cognitivas complejas. Sin embargo, propuestas didácticas innovadoras que integran metodologías activas, donde el estudiante participa en la resolución crítica de problemas y la manipulación de materiales, promueven aprendizajes significativos y una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos, tal como lo evidencia Muñoz (2025). Además, la apropiación de recursos tecnológicos se presenta como una herramienta indispensable para

representar de manera diversa los contenidos, lo que facilita la abstracción y el razonamiento lógico.

Por otro lado, el contexto socioeconómico y el ambiente escolar condicionan de manera significativa la recepción y asimilación de las matemáticas. Un entorno escolar que favorezca la disciplina, la cooperación y la motivación supone un clima propicio para la construcción del conocimiento matemático. En contraste, la carencia de materiales adecuados y la insuficiente infraestructura limitan las oportunidades para que los estudiantes desarrollen competencias matemáticas robustas. Estos factores externos comprometen el rendimiento académico y, por ende, ponen en evidencia la necesidad de que las propuestas didácticas se adapten a la realidad particular de cada comunidad educativa, vinculando el aprendizaje con situaciones cotidianas y contextuales, aspecto apoyado por la Política de Calidad Educativa en Colombia. En esta línea, según Silva et al. (2020), el docente cumple un rol esencial como mediador y adaptador del conocimiento.

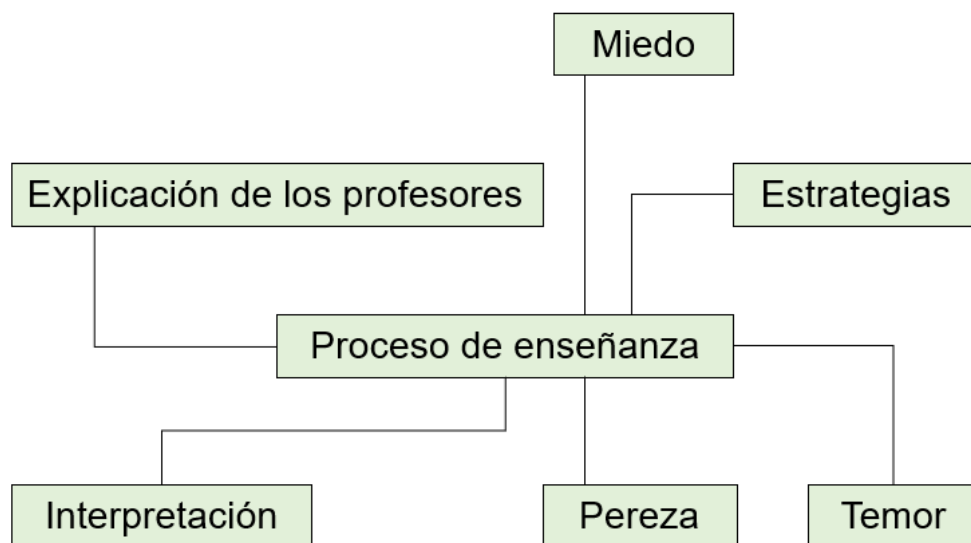
Por lo tanto, según Cabra (2025), la evaluación y la formación docente son pilares fundamentales que influyen en la calidad didáctica de la matemática. Las evaluaciones tradicionales, enfocadas en la memorización de procesos y algoritmos, no son suficientes para fomentar el pensamiento crítico y el razonamiento lógico. Se requiere, entonces, de evaluaciones formativas que permitan retroalimentar efectivamente el aprendizaje y orientar mejoras continuas. De igual forma, la formación constante del docente, con énfasis en metodologías contemporáneas y en el reconocimiento de las dificultades cognitivas específicas de los estudiantes, resulta indispensable para diseñar secuencias didácticas que fortalezcan las habilidades lógico-matemáticas. Entonces, el fortalecimiento de la didáctica matemática depende de una conjugación equilibrada entre estrategias innovadoras, atención al contexto y desarrollo profesional docente.

Subcategoría Proceso de enseñanza:

En el proceso de enseñanza, especialmente en el ámbito matemático, se reconoce que la adquisición y desarrollo del pensamiento lógico constituyen ejes fundamentales para fortalecer las habilidades cognitivas de los estudiantes de básica secundaria. Este aprendizaje, según García et al (2023), no se limita a la simple

memorización, sino que implica la capacidad de analizar, razonar y dar sentido a los conocimientos adquiridos. En consecuencia, se requiere promover ambientes educativos que estimulen la atención, la memoria de trabajo y el razonamiento estratégico, capacidades cognitivas esenciales para la resolución efectiva de problemas matemáticos y para la aplicación del pensamiento lógico en situaciones cotidianas y académicas. Dentro de estos mencionados elementos es conveniente señalar los siguientes los códigos que emergen de la información recolectada; tal cual se aprecia en la siguiente (ver figura 5)

Figura 5. Subcategoría Proceso de aprendizaje



Nota: Elaboración Propia

En efecto, la figura antes señalada muestra todo lo que incide en el aprendizaje y se configura como un proceso activo y constructivo, donde el estudiante se involucra de manera crítica en la formulación, interpretación y solución de problemas. Esta participación propicia el desarrollo de habilidades metacognitivas y lógico-matemáticas, que están intrínsecamente relacionadas con el pensamiento creativo y la capacidad para generar múltiples alternativas de solución. De esta forma, explican Cedillo et al. (2023), el aprendizaje significativo se vincula con la habilidad para representar matemáticamente las situaciones, utilizando diversas herramientas y recursos que permitan abstraer

conceptos y fortalecer el razonamiento algebraico y computacional, conforme a estudios realizados en contextos educativos recientes.

Por otra parte, para que el aprendizaje sea efectivo en la formación del pensamiento lógico matemático, es indispensable que los docentes cuenten con formación actualizada y estrategias didácticas adecuadas que se ajusten a las necesidades cognitivas de sus estudiantes. Al mismo tiempo, García et al. (2023) mencionan que, la evaluación debe trascender la simple reproducción de procedimientos y centrarse en medir la capacidad de razonamiento, análisis y reflexión matemática. De este modo, se potencia el desarrollo integral de las habilidades lógico-matemáticas, las cuales son trascendentales no solo para el ámbito académico sino para la vida diaria y la toma de decisiones.

Código Explicación de los profesores:

En la explicación que los profesores brindan durante las clases de matemática, especialmente en básica secundaria, es fundamental que esta sea clara, coherente y adaptada a las necesidades cognitivas de los estudiantes para promover el pensamiento lógico-matemático. Al respecto, Cárdenas y Carreño (2017) indican que, los docentes deben complementar la transmisión de contenidos con un estilo dialogante y dinámico, propiciando un ambiente donde el alumno no solo reciba información, sino que participe activamente en la construcción del conocimiento. Así mismo, la reformulación constante de las explicaciones se convierte en una estrategia indispensable para garantizar la comprensión, ajustándose a las dificultades particulares que cada estudiante pueda presentar. Dentro de las respuestas dadas por los informantes se tiene:

DOC.1:

El conjunto de estrategias matemáticas mediante las cuales se realizan los procesos de enseñanza para garantizar los aprendizajes, una manera que tenemos los docentes para transmitir nuevos conocimientos a los estudiantes relacionados con la matemática que permite el desarrollo de competencias numéricas en los muchachos.

DOC.2:

Es la práctica de cómo se enseña por medio de los números y que métodos o estrategias se utilizan para mejorar los procesos de enseñanza – aprendizaje, logrando en los estudiantes un aprendizaje significativo, es el proceso donde el docente expone sus métodos de enseñanza y el estudiante muestra las distintas formas de obtener conocimientos matemáticos.

DOC.3:

Disciplina que estudia la relación entre el saber y la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos de las matemáticas donde el docente desde su labor práctica muestra los conocimientos y experiencia para enseñar la matemática, mientras los alumnos se mantienen a la expectativa por conseguir nuevos aprendizajes de acuerdo a sus habilidades lógicas.

Adicionalmente, la explicación del profesor se enriquece cuando incorpora diversos recursos y contextualiza los conceptos matemáticos en situaciones reales y relevantes para los estudiantes. Este enfoque facilita el vínculo entre la teoría y la práctica, fortaleciendo las habilidades cognitivas y el razonamiento lógico requerido en el área matemática. Igualmente, Chaparro et al. (2015) señalan que, la inclusión de ayudas visuales y tecnológicas contribuye a diversificar los canales de aprendizaje, haciendo las explicaciones más accesibles y motivadoras, lo cual es crucial para superar barreras relacionadas con la abstracción matemática.

De allí que, Cárdenas y Carreño (2017) reseñan que, es importante destacar que la explicación docente debe ser entendida como una intervención mediadora dentro de un proceso más amplio, donde junto con la evaluación formativa y la retroalimentación constante se promueve un aprendizaje significativo; el cual actúa no solo como transmisor de conocimientos, sino como facilitador que identifica errores, guía el razonamiento lógico y orienta a los estudiantes en la construcción de nuevas ideas. Así, la calidad y pertinencia de la explicación impactan directamente en el fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático y en el desarrollo integral de las habilidades cognitivas de los alumnos.

Código Miedo:

El miedo hacia las matemáticas, es muy común en los estudiantes de básica secundaria, además, afecta directamente el desarrollo del pensamiento lógico y las habilidades cognitivas, ya que genera ansiedad que bloquea procesos esenciales del razonamiento. Desde el enfoque neurocientífico, afirma Busain (2025), se sabe que este miedo activa la amígdala cerebral, centro encargado de las emociones, lo que inhibe la corteza prefrontal; área clave para el pensamiento crítico y análisis lógico. Por ende, cuando este experimenta miedo o ansiedad matemática, su capacidad para comprender y aplicar conceptos se ve considerablemente disminuida, y se dificulta la construcción de modelos mentales necesarios para resolver problemas complejos. En el presente código se consideran las respuestas dadas por los estudiantes:

EST.2:

Muchas veces los estudiantes nos cerramos al conocimiento y esto no permite un buen aprendizaje. Algunos nos dejamos llevar por la pereza y no prestamos atención a las explicaciones, también tengo que reconocer que desde que uno empieza a estudiar es básica secundaria llega con miedo de enfrentar la matemática, muchas veces pensamos que eso no va servir para muchas cosas y resulta que aprender con los números es muy importante, claro que depende del docente que nos enseñe va a depender el aprendizaje también que logremos consolidar.

EST.3:

Las matemáticas son operaciones de mucha atención y de ejemplos. Si no se presta atención a mí se dificultan las matemáticas y sus diferentes operaciones en ocasiones me da temor pensar que voy a perder la asignatura. Aunque los profesores traten de ayudarnos con estrategias y métodos para aprender mejor, por lo menos a mí se me dificulta el aprendizaje de la matemática, uno trae debilidades de la primaria y resulta que en secundaria todo es diferente, como ya le dije se me complica aprender como lo hacen otros compañeros

De hecho, uno de los factores más significativos que originan el miedo es la percepción negativa hacia la asignatura, muchas veces potenciada por metodologías tradicionales y docentes con actitudes poco motivadoras. Además, la carencia de

contextualización y la falta de conexión con situaciones cotidianas contribuyen a que los estudiantes no reconozcan la utilidad real de los conceptos matemáticos, promoviendo un rechazo que limita la disposición para el aprendizaje lógico. En consecuencia, Meza et al. (2024) dicen que, este temor además de afectar la autoestima, también merma la disposición para enfrentar retos matemáticos que exigen habilidades cognitivas complejas, generando resistencia y desmotivación en el aula.

En tal sentido, González y Treviño (2024) indican que, para superar el miedo se deben implementar estrategias didácticas innovadoras que promuevan un ambiente emocional seguro y un acompañamiento constante por parte del docente, quien debe fomentar una actitud positiva hacia la matemática. Es recomendable enfatizar el aprendizaje activo, donde el error es parte fundamental del proceso y se motiva la curiosidad y la exploración. De esta forma, se puede transformar la ansiedad en una oportunidad para desarrollar el pensamiento lógico-matemático, propiciando que los estudiantes se sientan respaldados y capaces de enfrentar problemas con confianza y autonomía.

Código Estrategias

En el contexto de la enseñanza de la matemática en básica secundaria, las estrategias didácticas cumplen un papel esencial para fortalecer el pensamiento lógico y las habilidades cognitivas de los estudiantes. De acuerdo con Ruiz y Reyes (2025), las estrategias como la resolución de problemas, el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje cooperativo y la gamificación se destacan por generar ambientes activos y motivadores que favorecen la comprensión profunda de los conceptos matemáticos. Dichas metodologías no solo promueven la participación, sino que también estimulan la creatividad y la colaboración, elementos cruciales para desarrollar competencias lógico-matemáticas sólidas y duraderas en los alumnos. En efecto, algunos testimonios se observan en:

DOC.4.

Es el proceso que se dedica a identificar y resolver los problemas relacionados con el objeto de enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Se busca por medio de esta didáctica que el estudiante

adquiera mejores aprendizajes dentro de la matemática tomando en cuenta que cada estudiante tiene sus propias habilidades para aprender donde el docente también necesita demostrar lo que sabe y transmitirlo a sus estudiantes.

EST.1

Desde mi punto de vista la mayoría de los estudiantes nos vemos afectados por la explicación de los profesores o por la falta de bases en lo más básico: suma, resta, multiplicación y división, estas cosas anteriormente mencionadas se aplican en todo y si hay dudas en esto se imposibilitan el aprendizaje, Considero también que el aprendizaje de la matemática genera miedo por esos es bueno que nuestro docente aplique buenas estrategias de enseñanza.

Por otra parte, la integración de tecnologías educativas constituye una estrategia innovadora que potencia la enseñanza y facilita la representación de ideas abstractas. La incorporación de recursos digitales, herramientas interactivas y plataformas virtuales permite diversificar las formas en que los estudiantes se relacionan con los contenidos, haciendo que el aprendizaje sea más dinámico y contextualizado. Asimismo, Pérez y Cruz (2025) mencionan que, estas tecnologías contribuyen a la personalización del proceso educativo, atendiendo las diferencias cognitivas y ritmos de aprendizaje propios de cada estudiante, lo que repercute positivamente en el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas esenciales para la etapa de básica secundaria.

De allí que, indican Meza y Suárez (2024) que para maximizar el impacto de las estrategias didácticas es indispensable que los docentes se encuentren en constante formación y actualización. Es prioritaria la capacitación en metodologías activas, el manejo de herramientas tecnológicas y la comprensión de las dificultades cognitivas específicas permiten diseñar secuencias pedagógicas ajustadas a las necesidades del grupo. Además, la evaluación formativa es fundamental para retroalimentar el proceso y orientar las intervenciones, asegurando que las estrategias aplicadas contribuyan efectivamente al fortalecimiento del pensamiento lógico y las habilidades matemáticas. Entonces, estrategias innovadoras acompañadas de un docente capacitado crean un entorno propicio para el aprendizaje significativo y el desarrollo cognitivo.

Código Pereza:

La pereza cognitiva representa un obstáculo significativo en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y las habilidades cognitivas en estudiantes de básica secundaria. En este sentido, según Ortega (2022) la falta de motivación para involucrarse activamente en las actividades académicas conlleva a una reducción en el esfuerzo mental necesario para la comprensión y resolución de problemas matemáticos complejos. Es importante destacar que esta actitud no siempre es voluntaria, pues en ocasiones obedece a experiencias previas negativas o a la percepción de que la matemática es una asignatura distante y desafiante, lo cual puede generar una actitud de resistencia y desinterés prolongado. Vale en este apartado hacer mención a algunos testimonios:

EST.2:

La mayoría de los estudiantes en clase presentan una pereza, no les gusta las matemáticas y se cierran a un pensamiento que es muy difícil. Parece que las clases de matemática no relacionan estrategias que puedan motivar a nosotros los estudiantes, la verdad es que muchos compañeros han perdido matemática porque le parece tediosa y no se animan a estudiar, a mí por lo menos se me dificulta, pero ahí hago el esfuerzo por avanzar.

EST.3:

Si no se estudian y repasan las matemáticas no vamos aprender nada. Debemos estar atentos y realizar ejercicios de aplicación de manera constante, necesitamos de mucho apoyo tanto en el colegio como en la casa, para nadie es un secreto que muchas veces no atendemos las recomendaciones de los docentes que buscan cualquier estrategia porque desean que podamos aprender en todas las asignaturas, pero es que en matemática es más complicado eso es lo que me parece, voy con la calificación mínima

En efecto, la pereza intelectual se relaciona con la ausencia de hábitos de estudio y la carencia de estrategias efectivas para enfrentar las dificultades propias del aprendizaje matemático. Parra (2021) dice que esta condición puede deberse al desconocimiento de métodos pedagógicos que incentiven el pensamiento crítico y la

reflexión activa durante las clases, así como a limitaciones en la intervención docente que no logran motivar a los estudiantes para superar sus barreras cognitivas. Agrega el autor antes mencionado que la incorporación de metodologías didácticas innovadoras y el acompañamiento cercano del docente son claves para disminuir la pereza y despertar la curiosidad y el compromiso con el aprendizaje matemático.

Por ello, superar la pereza en el ámbito matemático exige crear entornos educativos que promuevan el interés y la confianza del estudiante para interactuar con los contenidos de manera activa. Así, se recomienda la aplicación de estrategias que estimulen la participación, el trabajo colaborativo y el razonamiento lógico, transformando la percepción de la matemática como una materia inaccesible. Además, agrega Rodríguez (2020), la formación continua del docente para identificar e intervenir en las dificultades emocionales y cognitivas contribuye a que los estudiantes desarrollen hábitos de esfuerzo y perseverancia que impacten positivamente en sus habilidades lógico-matemáticas.

Código Temor:

El temor hacia la matemática en estudiantes de básica secundaria se presenta como una barrera significativa que afecta el desarrollo del pensamiento lógico y las habilidades cognitivas. Esto genera ansiedad que limita su capacidad de atención, razonamiento y resolución de problemas en contextos matemáticos. En este sentido, Pérez (2025) indica que, si bien los alumnos pueden sentirse cómodos durante el aprendizaje en clase, el miedo se incrementa considerablemente cuando enfrentan evaluaciones, afectando su desempeño académico y generando dudas sobre sus propias capacidades cognitivas. Esta carga emocional negativa influye directamente en la disposición para enfrentar retos matemáticos, obstaculizando la construcción de razonamientos lógicos complejos. Dentro de mencionado apartado se deja ver los siguientes testimonios:

DOC.2:

Es crucial para el aprendizaje de los estudiantes el desarrollo de habilidades de resolución de problemas, mejorar la comprensión y aplicar

operaciones matemáticas, para fomentar el pensamiento lógico-matemático y la aplicación de sus conocimientos en la vida cotidiana, por eso es importante que el docente conozca de manera detallada cuales son las fortalezas y también las debilidades que tienen los jóvenes en cuanto al aprendizaje por medio de los números que incide en el desarrollo de su pensamiento numérico.

EST.1

Desde mi punto de vista la mayoría de los estudiantes nos vemos afectados por la explicación de los profesores o por la falta de bases en lo más básico: suma, resta, multiplicación y división, estas cosas anteriormente mencionadas se aplican en todo y si hay dudas en esto se imposibilitan el aprendizaje, Considero también que el aprendizaje de la matemática genera miedo por esos es bueno que nuestro docente aplique buenas estrategias de enseñanza.

Además, el temor está relacionado con factores psicosociales como la presión social, la baja autoestima y el miedo al fracaso; lo cual, muchos estudiantes vinculan esta emoción con experiencias previas negativas y métodos pedagógicos tradicionales que no favorecen la comprensión ni la contextualización práctica de los conceptos matemáticos. Esto provoca que se perciba la matemática como una materia inaccesible o distante, lo que reduce la motivación y la participación activa. En consecuencia, según considera Pérez (ob. cit.), las habilidades cognitivas que sustentan el pensamiento lógico se ven afectadas, y resulta indispensable que los docentes adopten estrategias pedagógicas que atiendan estos aspectos emocionales y fomenten un ambiente de confianza y apoyo.

Se considera que, para superar el temor, es crucial implementar enfoques didácticos que integren acompañamiento emocional, aprendizaje activo y evaluaciones formativas enfocadas en el desarrollo de competencias y no solo en la memorización. Según la autora en mención, el docente debe generar un entorno donde el error sea aceptado como parte natural del aprendizaje y propiciar la curiosidad y autonomía en los estudiantes, promoviendo así la resiliencia cognitiva y la confianza en sus habilidades. Así, se facilitará el fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático y la consolidación de habilidades cognitivas necesarias para su éxito académico y personal.

Código Interpretación:

En el proceso de interpretación matemática, fundamental para la enseñanza en básica secundaria, se configuran habilidades cognitivas esenciales que permiten a los estudiantes comprender y aplicar conceptos de manera adecuada. No obstante, esta interpretación no solo implica la decodificación de símbolos, sino también la capacidad para analizar, inferir y relacionar diferentes elementos del problema, lo cual fortalece el pensamiento lógico-matemático. En este sentido, Caicedo & Venegas (2025) dicen que la interpretación efectiva depende de la memoria de trabajo, la atención focalizada y la comprensión lectora, habilidades que varían en cada estudiante y condicionan su rendimiento en la resolución de problemas. Por lo tanto, es imperativo que la enseñanza se adapte a las necesidades cognitivas individuales para potenciar dichos procesos.

Asimismo, la interpretación matemática se basa en la capacidad para vincular el lenguaje formal y simbólico con el lenguaje cotidiano, facilitando la comprensión y el sentido de los problemas planteados. Esta habilidad de decodificar y traducir información matemática favorece el desarrollo de competencias lógico-matemáticas que incluyen el razonamiento, la abstracción y el análisis crítico. Por ende, la interpretación es una competencia indispensable que permite no solo entender el problema, sino también planificar y ejecutar estrategias para su solución. En consecuencia, indica Beleño (2022) que la enseñanza debe integrar actividades que promuevan la conexión entre diferentes niveles de lenguaje y representación matemática. Es así que se deja ver los siguientes testimonios:

DOC.4:

Es importante que los estudiantes desarrollen habilidades y conocimientos matemáticos, ya que ayuda y convierte al joven en una persona capaz y eficaz en la solución de cualquier problema, por esa razón el docente necesita tener el dominio en su enseñanza que le permita orientar de una mejor manera el pensamiento numérico en los jóvenes que es tan importante para el desarrollo de habilidades que le sirven de herramientas en cualquier contexto de vida.

EST.2

Se me facilita la realización de operaciones cortas, entender todos los temas con rapidez sin mucha dificultad, pero cuando se trata de operaciones más largas y complejas las habilidades que tengo se ven cortas. Considero que los docentes deben cambiar de manera continua la forma de enseñar la matemática para evitar el aburrimiento, hay compañeros que prefieren perder la calificación por no estar conformes con las estrategias de enseñanza. De manera general pienso que sí he desarrollado ciertas habilidades, pero me falta para seguir aprendiendo en los grados que me quedan por cursar.

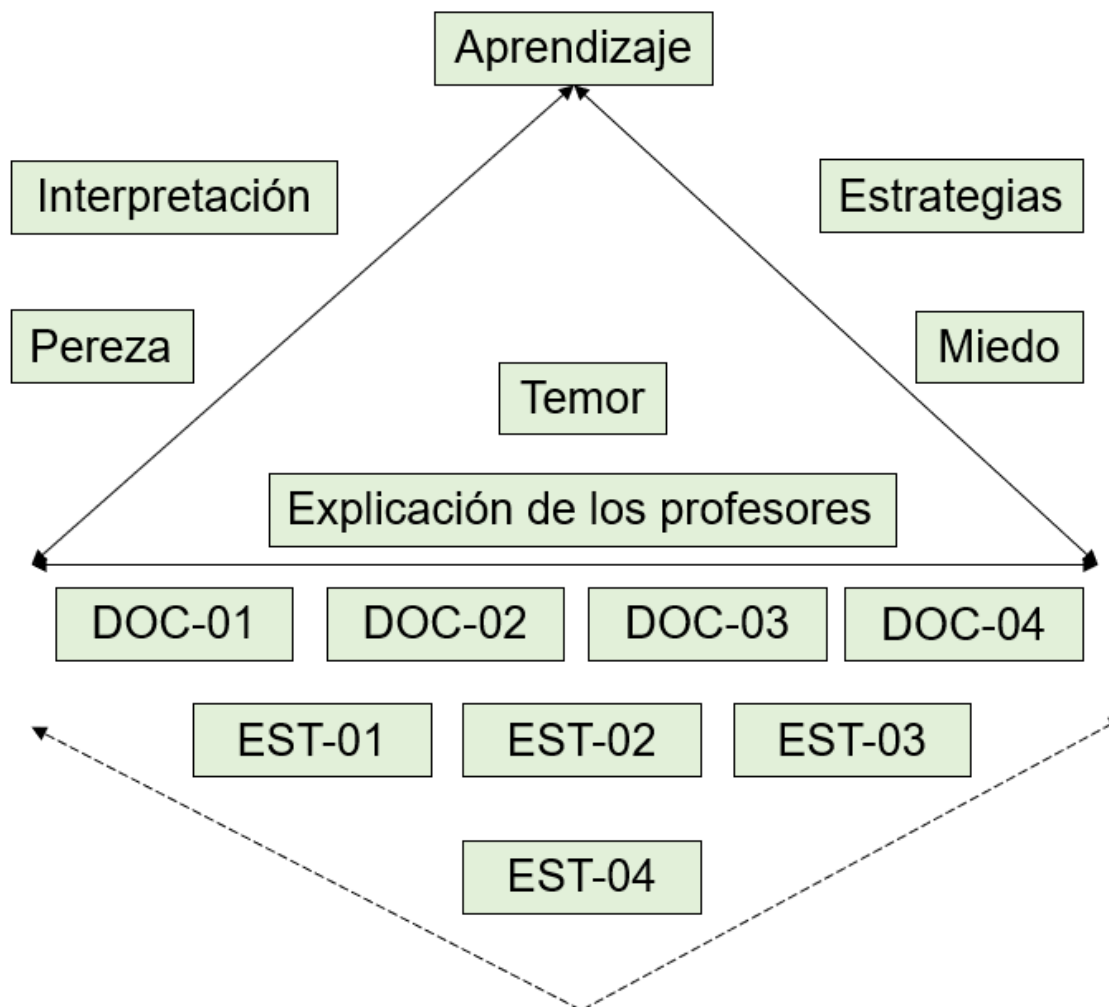
Por ello, la interpretación en matemática es también un proceso metacognitivo que requiere reflexión y regulación del propio pensamiento por parte del estudiante, elementos cruciales para la construcción del conocimiento. La intervención docente debe orientar a los estudiantes en estrategias que estimulen la autoevaluación, la formulación de hipótesis y la verificación de resultados, fortaleciendo así el pensamiento lógico y las habilidades cognitivas. En tal sentido, indican Lupiáñez et al. (2005) que la interpretación matemática es un pilar para el aprendizaje significativo, pues permite consolidar procesos mentales complejos que trascienden la memorización y promueven la autonomía académica.

En tal sentido la interpretación debe transformarse en una de las mayores herramientas del estudiante, ante la necesidad de asumir el aprendizaje matemático por medio del desarrollo de sus habilidades cognitivas que le admitan al tiempo impulsar su pensamiento lógico. Resulta fundamental que el estudiante de básica secundaria pueda alcanzar un nivel óptimo donde logre darle sentido a los diversos significados que se desprenden del proceso enseñanza aprendizaje de la matemática. Además, el discente necesita desarrollar habilidades para definir elementos conceptuales propios del área.

De una u otra forma el estudiante debe manejar un lenguaje matemático comprensible, es allí donde debe ocurrir la articulación de componentes matemáticos con actividades cotidianas en aras de dar solución a los distintos problemas. En esa dirección Contreras (2018), reseña “Dentro del aprendizaje de la matemática la interpretación se traduce en las distintas capacidades para lograr la obtención de información convertida en nuevos conocimientos que luego serán compartidos bajo

criterios propiamente matemáticos” (p.19). Con ello el estudiante puede no solo interpretar componentes matemáticos para acumular aprendizajes, también se transforma tal interpretación de realidades asociados a los conocimientos numéricos. (ver figura 6)

Figura 6. Triangulación de la subcategoría aprendizaje



Nota: Elaboración Propia.

Al triangular la subcategoría aprendizaje se logra ver cómo es la vinculación en cada uno de los elementos que envuelven las respuestas encontradas; tal es el caso que se deja ver que ha sido una constante, realizar el proceso de aprendizaje de las matemáticas de manera tradicional, con operaciones y cálculos centrados en contenidos

vacíos que no dan ningún sentido a las clases impartidas por el docente; en este aspecto, Córdoba (2021), los recursos utilizados por los docentes suelen ser el pizarrón, ejercicios que repiten en cada año escolar y no incluyen medios innovadores o estrategias basadas o no en tecnología, lo que ha sido un factor determinante en el fracaso de los estudiantes de secundaria en esta asignatura, y tal como lo explica Córdoba (ob. cit.), este fracaso ha quedado demostrado en los resultados de las pruebas Saber que se realiza en diversas etapas de la educación básica del país.

Asimismo, Jiménez et al. (2023) consideran que los estudiantes de la básica secundaria colombiana, han tenido un proceso de aprendizaje débil que se demuestra en los altos índices de estudiantes reprobados, influyendo también en este aspecto, la falta de estrategias innovadoras y efectivas por parte de los docentes, quienes aun siendo especialistas en el área, no manejan una práctica pedagógica fortalecida con recursos y metodologías que lleven a una mayor y mejor participación de los estudiantes.

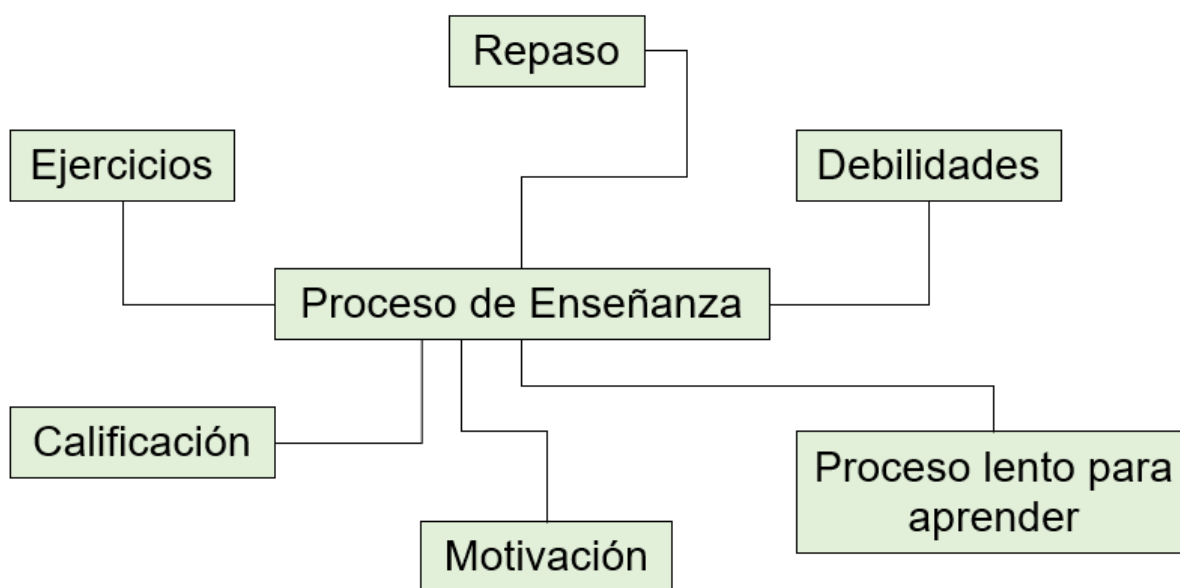
Subcategoría: Enseñanza

En el proceso de enseñanza de la matemática en básica secundaria, resulta esencial implementar estrategias didácticas que fomenten el pensamiento lógico y fortalezcan las capacidades cognitivas de los estudiantes. De esta manera, el docente no solo transmite conocimientos, sino que diseña actividades que promueven la reflexión, el análisis y la resolución de problemas en contextos reales. Según Ruiz & Reyes (2025), el uso de metodologías activas como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje cooperativo y la gamificación, contribuye significativamente a la motivación y a la construcción significativa del saber matemático, facilitando la internalización de conceptos abstractos con un enfoque participativo y contextualizado. La enseñanza de las matemáticas, requiere de estrategias activas, dinámicas e innovadoras que logren revertir el daño en el rendimiento académico de los estudiantes de básica secundaria, para quienes la asignatura resulta compleja de aprobar.

Dentro de la misma línea interpretativa, conviene asociar la opinión de Litardo (2023), entre las estrategias que ayudan al aprendizaje significativo de las matemáticas, se encuentran el aprendizaje cooperativo, donde los estudiantes, orientados por el

docente del área, organizan los grupos de trabajo con la finalidad de resolver los problemas matemáticos; en estos problemas, el docente lleva a la realidad, los contenidos numéricos del programa, para que los estudiantes comprendan y apliquen sus conocimientos de manera práctica con lo cual verán mejores resultados en su rendimiento. Aspectos que se ven enmarcados en la siguiente figura número 7:

Figura 7. Subcategoría: Enseñanza



Nota: Elaboración Propia.

De acuerdo a la figura se logra ver cada uno de los códigos que emergen de los instrumentos aplicados es relevante señalar que el ambiente educativo debe propiciar un espacio dinámico y colaborativo donde el estudiante se sienta acompañado en su proceso cognitivo. Aquí, la función del docente es fundamental como mediador, quien articula el conocimiento con las experiencias previas del alumnado y adapta las estrategias para responder a las necesidades particulares del grupo. Además, el empleo de recursos tecnológicos se revela como un aliado imprescindible para diversificar las formas de representación y ejemplificación, permitiendo que las ideas matemáticas sean más accesibles y motivadoras para los jóvenes, según constatan estudios recientes sobre innovación en la enseñanza. (Ruiz y Reyes, 2025).

De allí que, la enseñanza efectiva se complementa con una evaluación formativa que no se limite a la memorización, sino que valore el pensamiento crítico y la capacidad para resolver problemas complejos. Al respecto, Macías & Ordóñez (2025) resaltan la importancia de la actualización permanente de los docentes en nuevas metodologías y el análisis de las dificultades cognitivas específicas de sus estudiantes resultan determinantes para diseñar secuencias didácticas que fortalezcan las habilidades lógico-matemáticas. De esta forma, el enfoque integral de la enseñanza contribuye a formar estudiantes capaces de aplicar razonamientos matemáticos en su vida cotidiana y académica, aspecto esencial según las recomendaciones recientes del Ministerio de Educación y expertos en didáctica matemática.

Código Repaso:

El repaso en el aprendizaje matemático cobra gran relevancia para consolidar el pensamiento lógico y las habilidades cognitivas en estudiantes de básica secundaria. No obstante, como indican Ruiz & Reyes (2025), no se trata simplemente de repetir contenidos, sino de realizar un ejercicio reflexivo que permita al alumno conectar diferentes conceptos y resolver de manera autónoma problemas complejos. Al repasar, se fortalecen las conexiones neurales vinculadas a la memoria de trabajo y el razonamiento, lo que favorece la interpretación y aplicación efectiva del conocimiento matemático en contextos académicos y cotidianos.

Asimismo, el repaso debe incorporar actividades variadas que incluyan la resolución de ejercicios de razonamiento lógico, la formulación de preguntas y la explicación de procedimientos, promoviendo así un aprendizaje activo y significativo. Esta práctica contribuye a identificar las dificultades cognitivas específicas y ofrece la oportunidad de aplicar estrategias pedagógicas diferenciadas que impulsen la reflexión crítica. Por ende, según Meza et al. (2024), la reiteración sistemática con énfasis en la comprensión y no en la repetición mecánica es indispensable para la formación de habilidades algebraicas, geométricas y estadísticas que son requeridas en este nivel educativo. Dentro de los testimonios se logra ver lo siguiente:

EST.3:

Analizar más las preguntas y como voy a dar la respuesta, porque muchas veces no se analiza lo que está escrito lo que dificulta dar buenas respuestas, lo que sí es claro que para desarrollar bien las capacidades y habilidades para aprender de la matemática es necesario tener un buen desarrollo del pensamiento lógico para analizar y entender cómo se resuelven los problemas empezando por lo básico, saber que cada uno tiene sus habilidades, pero muchas veces no sabemos cómo desarrollarlas bien.

DOC.1

El aprendizaje de la abstracción matemática se da por medio de los sentidos del estudiante. A mayor número de sentidos usados en la resolución de problemas, mayor aprendizaje y, por ende, más eficiente la didáctica usada que lo puede conducir a un avance en su pensamiento numérico que está relacionado con el pensamiento lógico matemático, es bueno recordar que cada estudiante posee sus propias capacidades numéricas y por eso el docente necesita vincular estrategias que promuevan el pensamiento lógico de sus estudiantes.

Por lo tanto, como mencionan los autores antes indicados, para que el repaso sea efectivo, el docente debe diseñar secuencias didácticas que consideren la diversidad de ritmos y estilos de aprendizaje, integrando recursos tecnológicos y materiales concretos que faciliten la visualización y manipulación de conceptos abstractos. Además, se debe fomentar un ambiente emocionalmente seguro donde el error se perciba como parte esencial del aprendizaje, estimulando así la confianza y la autonomía del estudiante. Esta combinación orienta al fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático y el desarrollo integral de las capacidades cognitivas necesarias para enfrentar con éxito los retos académicos.

Código Motivación:

En el aprendizaje de la matemática en básica secundaria, la motivación juega un papel determinante para fortalecer el pensamiento lógico y las habilidades cognitivas. En Colombia, Caicedo et al. (2025) resaltan que, una motivación adecuada permite que los estudiantes se involucren activamente en el proceso educativo, promoviendo la

curiosidad y la resolución de problemas complejos. De esta manera, los alumnos desarrollan no solo competencias matemáticas fundamentales, sino también autonomía y pensamiento crítico, elementos esenciales para su formación integral. Además, la motivación tiene un impacto positivo en la disposición para aprender y superar desafíos académicos, reduciendo el rechazo hacia las matemáticas que con frecuencia se presenta en este nivel. En los testimonios analizados se presentan los siguientes:

EST.4:

En matemáticas me he desempeñado bien debido a mi comprensión rápida de los temas, disciplina para desarrollar y aprender los diferentes contenidos vistos. Por eso puedo decir que tengo un buen desarrollo de habilidades para aprender nuevos conocimientos sobre la matemática, pero me doy cuenta que la mayoría tiene problemas para las operaciones básicas porque pienso que son debilidades que vienen de los grados anteriores y no permite un buen desempeño.

DOC.3

Significa la comprensión que tiene una persona sobre los números y las operaciones que realiza en determinado momento matemático, la manera como el estudiante desarrolla sus conocimientos matemáticos en la medida que desarrolla sus habilidades numéricas que se relaciona con la estructura cognitiva que posee, significa que el desarrollo de un pensamiento numérico va depender del grado que se cursa y la manera como el docente desempeña sus enseñanzas.

Por otro lado, Macas et al. (2025) indican que, la motivación escolar se ve potenciada cuando los docentes aplican estrategias didácticas que relacionan el contenido con situaciones cotidianas y promueven la colaboración. La gamificación, el aprendizaje basado en proyectos y el uso de recursos tecnológicos interactivos son ejemplos de metodologías que dinamizan las clases y hacen el aprendizaje más significativo. Estos enfoques además de lograr captar la atención de los estudiantes, también fomentan la participación activa, el trabajo en equipo y el desarrollo de habilidades metacognitivas relacionadas con el pensamiento lógico-matemático. En consecuencia, el diseño pedagógico debe considerar estos factores motivacionales para optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En tal sentido, la motivación debe entenderse como un motor transversal que integra aspectos emocionales y sociales dentro del aula, influyendo en la autoestima y la confianza de los estudiantes para enfrentar los retos matemáticos. Señalan los autores antes mencionados que, es indispensable que los docentes mantengan una formación continua que les permita identificar y favorecer estos elementos, creando un ambiente de aprendizaje positivo donde el error sea parte del proceso formativo. Así mismo, una motivación intrínseca y extrínseca bien gestionada contribuye a que los estudiantes desarrollen habilidades cognitivas complejas y un pensamiento lógico sólido, trascendiendo la memorización para lograr una verdadera comprensión matemática.

Código Ejercicios:

En este tema de la enseñanza de la matemática en básica secundaria, los ejercicios juegan un papel fundamental para el fortalecimiento del pensamiento lógico y el desarrollo de las habilidades cognitivas. A través de la práctica constante, señalan Barrios et al. (2024), los estudiantes además de consolidar conceptos, también aprenden a aplicar razonamientos matemáticos en la resolución de problemas diversos, promoviendo un aprendizaje significativo. Es importante que estos ejercicios sean variados y contextualizados, facilitando así la conexión entre lo formal y lo concreto, permitiendo que los alumnos interpreten y analicen situaciones matemáticas con mayor profundidad y autonomía.

Además, indican Arcos et al. (2024) que, la selección adecuada de ejercicios debe contemplar retos progresivos que desafíen la capacidad analítica y la creatividad del estudiante, estimulando el desarrollo de estrategias personales para la solución de problemas. En estos se deben incluir no solo operaciones básicas, sino también problemas de razonamiento lógico, series numéricas, y situaciones que requieran deducción y generalización. Este enfoque contribuye a formar un pensamiento matemático robusto y adaptable a diferentes contextos, vital para el crecimiento cognitivo integral de los jóvenes en básica secundaria. En cuanto a los testimonios se presentan los siguientes:

DOC.2:

Es la práctica de cómo se enseña por medio de los números y que métodos o estrategias se utilizan para mejorar los procesos de enseñanza – aprendizaje, logrando en los estudiantes un aprendizaje significativo, es el proceso donde el docente expone sus métodos de enseñanza y el estudiante muestra las distintas formas de obtener conocimientos matemáticos.

EST.4:

Se me dificultan los ejercicios que son de varios procesos, pero los practico muchos para ir aprendiendo a resolverlos. La matemática no es mi fuerte, pero debo cumplir con las tareas y actividades en clase para seguir avanzando en mi preparación educativa, aunque la matemática no me guste mucho.

En tal sentido, como lo indican Barrios et al. (2024), es crucial que la práctica con ejercicios se complemente con la retroalimentación constante del docente, quien debe guiar a los estudiantes para interpretar correctamente los enunciados y validar sus procesos de razonamiento. Esta orientación intencionada permite identificar dificultades específicas y ajustar las estrategias pedagógicas para superar obstáculos cognitivos. De esta forma, los ejercicios funcionan como herramientas dinámicas que favorecen la consolidación del pensamiento lógico-matemático y el desarrollo de competencias esenciales para la formación académica y personal de los estudiantes.

Código Calificación:

En el contexto educativo de básica secundaria, la calificación en matemáticas debe concebirse como un proceso integral que va más allá de la mera suma de respuestas correctas. Para Arcos et al. (2024), la evaluación adecuada debe reflejar el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y las habilidades cognitivas de los estudiantes, permitiendo valorar no solo el resultado final sino la capacidad analítica y el razonamiento implicado en la solución de problemas. Según investigaciones recientes en Colombia, calificar debe involucrar procesos formativos que retroalimenten el aprendizaje y orienten el mejoramiento continuo, disminuyendo la tendencia a la evaluación tradicional basada únicamente en la memorización y reproducción.

Además, según Ochoa (2024), la calificación efectiva requiere implementar instrumentos variados que consideren la diversidad cognitiva de los estudiantes, facilitando una valoración más justa y pertinente de sus competencias. Esto incluye pruebas diagnósticas, ejercicios aplicados y evaluaciones formativas que promuevan el pensamiento crítico y el análisis estructurado de conceptos matemáticos. Tal uniformidad en la evaluación ayuda a identificar fortalezas y dificultades específicas, posibilitando la formulación de estrategias didácticas personalizadas para fomentar el desarrollo integral del pensamiento lógico. En este sentido, el rol del docente es fundamental, actuando como mediador y facilitador de la autoevaluación y coevaluación. De acuerdo a lo encontrado se presentan los siguientes testimonios:

DOC.1:

Este es importante porque desde el ámbito profesional, toda carrera requiere un mínimo de conocimientos de matemáticas, además de apoyar al ser humano en la eficiencia del planteamiento y organización de ideas, también se tiene que tomar en cuenta que dentro de la enseñanza de la matemática el docente tiene la oportunidad para vincular estrategias de enseñanza que ayuden al desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes según sus habilidades.

DOC.3:

Permite que el estudiante comprenda diferentes representaciones del mismo concepto y pensamiento numérico y hace conexión a diferentes contextos matemáticos y sobre todo con situaciones de nuestra cotidianidad. Pues el aprendizaje de la matemática los ayuda no solo al desarrollo de sus competencias numéricas también les permite asociar esos nuevos aprendizajes y habilidades con realidades que se vive en el día a día, por eso es fundamental que el docente promueva el pensamiento matemático y las habilidades numéricas en sus alumnos.

Por lo tanto, como lo señala el autor antes indicado, para que la calificación contribuya efectivamente al fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático, debe formar parte de un sistema coherente de enseñanza-aprendizaje que priorice la comprensión y la aplicación de conocimientos. Las calificaciones formativas favorecen la construcción de modelos mentales complejos y aseguran que los estudiantes no solo obtengan buenos puntajes, sino que realmente internalicen las habilidades lógico-cognitivas necesarias para su desempeño académico y personal. Por ello, la

actualización docente en herramientas evaluativas contemporáneas y la incorporación de tecnologías son aspectos claves para modernizar la evaluación y potenciar la calidad educativa en matemáticas.

Código Debilidades:

En el análisis del pensamiento lógico-matemático en estudiantes de básica secundaria, se identifican diversas debilidades que impactan de manera significativa el desarrollo de sus habilidades cognitivas. Por un lado, según lo expresado por Zambrano et al. (2024), es común observar que los estudiantes presentan dificultades para analizar y procesar problemas matemáticos de forma coherente y estructurada, lo que evidencia un bajo nivel en la comprensión y aplicación de conceptos numéricos y métricos. Esto se atribuye, en gran medida, a la descontextualización de los contenidos y a la falta de estrategias didácticas adecuadas que permitan vincular el aprendizaje con situaciones concretas y significativas para los estudiantes. En consecuencia, la carencia de un razonamiento lógico sólido limita la capacidad del alumno para resolver problemas complejos y relacionar distintos conceptos matemáticos, generando un retroceso en su desarrollo académico.

Por otra parte, las debilidades detectadas en el pensamiento lógico-matemático suelen manifestarse también en la poca motivación y el desinterés frente a las actividades matemáticas, lo que a su vez repercute en un bajo rendimiento global en esta asignatura. De acuerdo con Zambrano et al. (ob. cit.), estas falencias no solo provienen de los estudiantes, sino también de insuficiencias en las prácticas docentes, tales como la falta de actualización en estrategias pedagógicas y el escaso uso de recursos innovadores que favorezcan el aprendizaje activo y significativo. Según recientes investigaciones, la ausencia de procesos evaluativos formativos y estrategias que fomenten la reflexión y el pensamiento crítico incide directamente en la capacidad limitada de los estudiantes para comprender y aplicar conceptos matemáticos, afectando así su desarrollo cognitivo y lógico. Esta realidad resalta la necesidad urgente de

implementar intervenciones pedagógicas efectivas y contextualizadas. Dentro de los testimonios se deja ver:

EST.4:

Considero que algunas debilidades en matemáticas es la forma de enseñarlas porque muchos compañeros tienen un proceso lento y muchas veces no se pueden adaptar a las explicaciones, claro también existen compañeros que no se interesan mucho a pesar que el docente explique varias veces los mismos ejercicios, también pienso que el docente necesita buscar nuevas estrategias para motivar porque existe poco interés en el aprendizaje de la matemática.

DOC.1:

Es el proceso mediante el cual los estudiantes aprenden y modelan el concepto de número desde sus diversos conjuntos hacia el entorno cotidiano, además los estudiantes por medio del pensamiento numérico logran desarrollar habilidades que le permite al mismo tiempo obtener nuevos conocimientos numéricos que son de gran utilidad para analizar e interpretar situaciones dentro y fuera del salón de clase.

Por lo tanto, una problemática esencial es el déficit en el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático debido a la falta de planes educativos que integren habilidades cognitivas indispensables como la atención, la memoria de trabajo y el razonamiento abstracto. Estas limitaciones dificultan que los estudiantes logren construir relaciones significativas entre diferentes ámbitos matemáticos, obstaculizando la consolidación de competencias cognitivas que les permitan afrontar problemas con creatividad y rigor científico. Ante esta situación, los expertos sugieren que la mejora en la formación docente y la inclusión de estrategias instruccionales participativas pueden contribuir a superar estas debilidades y potenciar el desarrollo integral del pensamiento matemático en la educación básica secundaria, mejorando así el desempeño académico y las competencias cognitivas de los estudiantes.

Código Proceso lento para aprender:

Con respecto al proceso lento para aprender, esto se considera que es una realidad que afecta a numerosos estudiantes, especialmente en niveles como la básica

secundaria, donde el desarrollo del pensamiento lógico matemático requiere tiempo y atención individualizada. Esta lentitud no debe entenderse como una falta de capacidad, sino más bien como un ritmo distinto, que exige paciencia y estrategias pedagógicas adecuadas para que el alumno pueda integrar los conocimientos de manera efectiva. Según Morin (s.f.), los docentes pueden facilitar este proceso otorgando más tiempo para la resolución de problemas, empleando explicaciones claras y utilizando apoyos visuales que ayuden a consolidar los conceptos matemáticos, todo ello favoreciendo un ambiente libre de distracciones. Desde esa mirada se pueden evidenciar estos testimonios:

EST.1:

Mi habilidad para resolver problemas, también mi habilidad para guardar en mi memoria formulas, ecuaciones a pesar de eso mi calificación en matemática no es la mejor, todos tenemos habilidades, pero algunos como en mi caso no las desarrolla totalmente y eso hace que los aprendizajes en la asignatura de matemática se hacen más complicado, no es fácil avanzar en matemática sin el apoyo del docente con clases que de verdad animen. Por último, destreza y rapidez mental necesarias en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.

DOC.2.

Se refiere a la capacidad de comprender, interpretar y utilizar los números de una manera efectiva. Implica una serie de habilidades cognitivas que son importantes para el manejo de concepto matemáticos y la resolución de problemas que involucran números, en todo caso el docente debe contar con competencias para saber orientar ese pensamiento numérico en los estudiantes ya que cada uno cuenta con sus propias habilidades y capacidades para aprender desde los números.

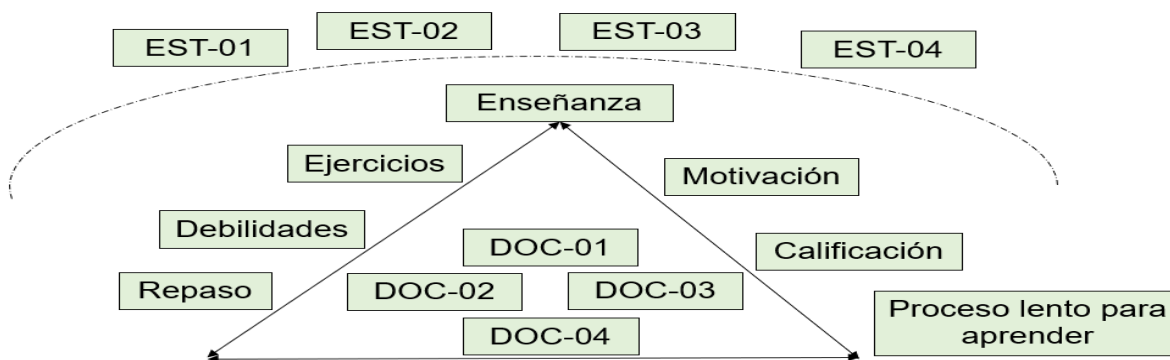
En el ámbito del pensamiento lógico matemático, la relación con las habilidades cognitivas es fundamental para entender las causas del aprendizaje lento. Las capacidades como la memoria de trabajo, la atención y la comprensión lectora influyen directamente en el rendimiento del estudiante al enfrentar problemas matemáticos complejos. Aragón et al. (2017) muestran que una variabilidad significativa en el desarrollo de estas habilidades cognitivas puede explicar por qué algunos estudiantes requieren más tiempo para procesar y aplicar los contenidos matemáticos; por tanto,

personalizar las estrategias de enseñanza a partir de estas diferencias es crucial para un aprendizaje significativo y duradero.

De allí que, el análisis del pensamiento lógico-matemático vinculado a las habilidades cognitivas nos obliga a replantear el proceso educativo, reconociendo que el respeto por el ritmo propio del estudiante es indispensable para su desarrollo integral. La aplicación de metodologías dinámicas como el aprendizaje basado en problemas o el uso de materiales concretos, junto con actividades lúdicas, contribuye a que los estudiantes internalicen el conocimiento en un tiempo adecuado para ellos. Para Bósquez (2021), esta perspectiva humaniza la enseñanza y promueve un enfoque inclusivo, donde la lentitud para aprender no se vea como un obstáculo, sino como una oportunidad para profundizar y fortalecer las competencias cognitivas necesarias para el éxito académico y personal.

Los factores que influyen en la didáctica de la matemática en el proceso lento para aprender, es fundamental comprender que este fenómeno no responde a una única causa, sino a una interacción compleja de elementos que involucran tanto al estudiante como al docente, al currículo y al contexto sociofamiliar. En Colombia, la enseñanza de la matemática enfrenta ciertos desafíos particulares que deben ser analizados desde una perspectiva integral y contextualizada para ofrecer soluciones efectivas que mejoren la experiencia educativa y favorezcan el desarrollo de las competencias matemáticas. Es oportuno señalar que la importancia del acompañamiento institucional y el fortalecimiento de las competencias del docente mediante su formación continua y el acceso a herramientas pedagógicas innovadoras, incluyendo las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). El compromiso del docente con la actualización y la innovación educativa impacta positivamente en la calidad de la enseñanza y contribuye a superar las barreras del aprendizaje lento, favoreciendo un proceso formativo más efectivo y significativo para los estudiantes. (Ver figura 8)

Figura 8. Triangulación de la Subcategoría enseñanza



Nota: Elaboración Propia

La figura 8 antes descrita deja ver que la enseñanza de las matemáticas, al igual que el resto de las asignaturas en la malla curricular del nivel de secundaria, requiere de una combinación de trabajo planificado con base a los objetivos, contenidos, estrategias y métodos de enseñanza; en este sentido, Hernández et al. (2018), señalan que estos elementos requieren de una interrelación efectiva entre los docentes, los estudiantes y los contenidos a desarrollar, dejando de lado la idea de que los docentes enseñan un conjunto de contenidos que los estudiantes de manera mecanizada repiten sin entender la funcionalidad de los mismos.

A juicio de Morales (2023), los elementos didácticos de la matemática, son tres, entre ellos la fase mental, a través de la interpretación visual de los contenidos; la fase del manejo de la información, donde los estudiantes comienzan a demostrar sus competencias aplicando un razonamiento lógico de los contenidos nuevos con los que ya tienen previamente; y la tercera fase, es cuando ya los estudiantes pueden aplicar estos conocimientos para resolver problemas dentro y fuera del aula de clase en su cotidianidad aplicando los cuatro principios básicos del proceso de enseñanza y aprendizaje en esta área, es decir la observación, la imaginación, la intuición y el razonamiento lógico.

De hecho, se puede concluir en que la enseñanza de las matemáticas en el nivel de secundaria exige un enfoque integral que considere no solo el carácter instrumental de la materia, sino también su dimensión conceptual y formativa. Así, la educación

matemática debe integrarse armónicamente con el resto de asignaturas que conforman la malla curricular, reconociendo la importancia de desarrollar competencias que preparen a los estudiantes para enfrentar los desafíos de la vida cotidiana y laboral. En consecuencia, la asignatura de matemáticas no puede reducirse a la memorización de fórmulas y procedimientos; por el contrario, debe fomentar un pensamiento crítico, reflexivo y analítico que permita a los jóvenes construir conocimiento significativo y aplicable a contextos reales.

La articulación entre las matemáticas y las demás asignaturas del plan de estudios favorece una educación integral que reconoce al estudiante como un sujeto activo y con capacidades diversas. Así, la enseñanza de las matemáticas se beneficia de enfoques transversales y multidisciplinarios que facilitan la comprensión del conocimiento desde distintas perspectivas y aplicaciones. Por ejemplo, la relación con las ciencias naturales permite a los estudiantes comprender fenómenos mediante modelos matemáticos, mientras que la vinculación con las humanidades promueve el desarrollo del pensamiento lógico y argumentativo.

Categoría: Habilidades Cognitivas

El desarrollo de las habilidades cognitivas en estudiantes de básica secundaria es un eje central para el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático. Se debe mencionar que entre estas se incluye: la memoria de trabajo, la atención, el razonamiento lógico y la comprensión lectora, las cuales actúan como pilares fundamentales para que los alumnos puedan procesar, analizar y resolver problemas matemáticos con mayor eficacia. Al respecto, Cedillo et al. (2025) han señalado que la variabilidad en el desarrollo de dichas habilidades influye directamente en el rendimiento académico y en la capacidad para internalizar conceptos abstractos, pudiendo algunos estudiantes requerir tiempos y estrategias diferenciadas para alcanzar un aprendizaje significativo. (Ver tabla 4)

Tabla 4. *Categoría: Habilidades Cognitivas*

Categoría	Subcategoría	Códigos
-----------	--------------	---------

Habilidades Cognitivas	Pensamiento numérico	. Destreza mental
		. Apoyo del docente
		. Aburrimiento
		. Capacidades y habilidades
		. Pensamiento lógico
		Comprensión rápida
		. Disciplina
	Procesar información	. Aspectos psicológicos
		. Tipos de inteligencia
		. Capacidad de resolución
		. Funciones mentales
		. Pensamiento crítico
		. Ritmos de aprendizaje

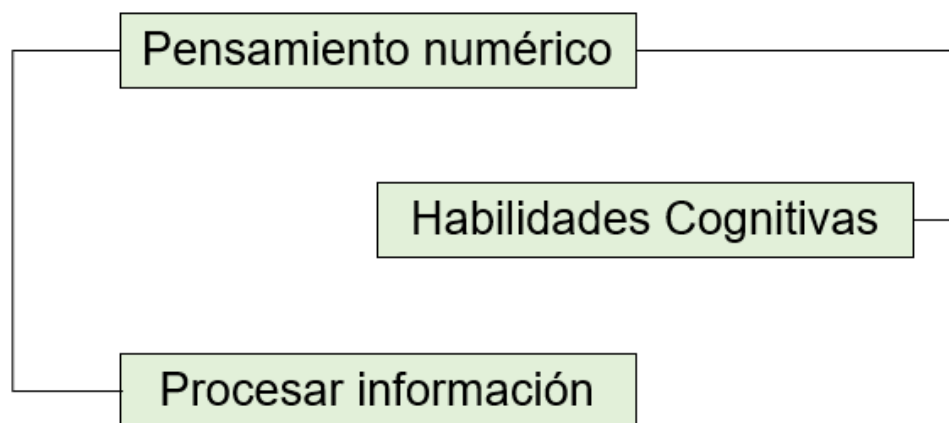
Nota: Elaboración Propia

Además, comprender cómo estas habilidades interaccionan permite a los docentes diseñar estrategias pedagógicas personalizadas que atiendan a las necesidades específicas de cada estudiante. Por ejemplo, la memoria de trabajo es fundamental para mantener y manipular información en la resolución de problemas, mientras que la atención garantiza el foco necesario para comprender los enunciados y criterios lógicos. La comprensión lectora, en particular, juega un papel determinante en la interpretación correcta de problemas matemáticos, hecho que muchas veces es subestimado, pero que limita significativamente el avance en el aprendizaje si no se aborda de manera efectiva.

Por ende, el docente debe integrar técnicas que fortalezcan estas destrezas desde un enfoque integral y adaptativo. La habilidad de crear, resolver problemas y desarrollar un pensamiento crítico, son habilidades necesarias para lograr un aprendizaje constructivo y significativo; en el área de las matemáticas, las habilidades cognitivas se han desarrollado cuando los estudiantes dominan el pensamiento lógico matemático, es decir, no solo realizan operaciones numéricas sino entienden, comprenden y relacionan estos contenidos con su realidad; igualmente, tienen la capacidad de procesar

efectivamente la información que reciben del docente. Las habilidades y destrezas para la enseñanza de las matemáticas, comienzan con una formación docente integral, ya que como lo expresan Aguilar et al. (2024), si los docentes no tienen habilidades para enseñar esta asignatura, tampoco pueden esperar que estas se desarrollen en los estudiantes teniendo una influencia negativa en el desempeño académico de los estudiantes; en este sentido, aquellos estudiantes de secundaria que han llegado con debilidades desde la etapa anterior y que además, presentan dificultades de aprendizaje matemático, ver mermadas aún más sus posibilidades de tener un aprendizaje significativo. (ver figura 9)

Figura 9. Categoría: Habilidades Cognitivas



Nota: Elaboración Propia

Por ello, el fomento de estas habilidades no solo mejora el desempeño en matemáticas, sino que también contribuye al desarrollo general del pensamiento crítico y creativo, capacidades necesarias para una formación integral. Según Cedillo et al. (2025), mediante estrategias como el aprendizaje basado en problemas, la gamificación y el uso de materiales concretos han demostrado impacto positivo en el incremento de estas habilidades cognitivas durante la etapa de básica secundaria. Este enfoque promueve un ambiente inclusivo y dinámico, en el que los estudiantes se sienten motivados y capaces de superar sus dificultades, dando paso a un desarrollo cognitivo sólido que sustenta el aprendizaje del pensamiento lógico matemático desde una perspectiva más humana y personalizada.

Igualmente Martínez et al. (2024), destacan que los docentes que logren reconocer el problema de aprendizaje matemático de los estudiantes, no solo lo reconozca, sino que desarrolle estrategias pedagógicas como los juegos y otras que estén fuera de lo tradicional, de manera que los estudiantes puedan encontrar otras formas de aprender y enfrentar su problema, ya sea de desconcentración, discalculia o cualquier otra situación cognitiva y emocional que afecta el aprendizaje de las matemáticas; cabe señalar que, el reconocer los problemas de aprendizaje de los estudiantes, no significa estereotiparlos, sino tener claridad y conocimiento para mejorar la práctica pedagógica.

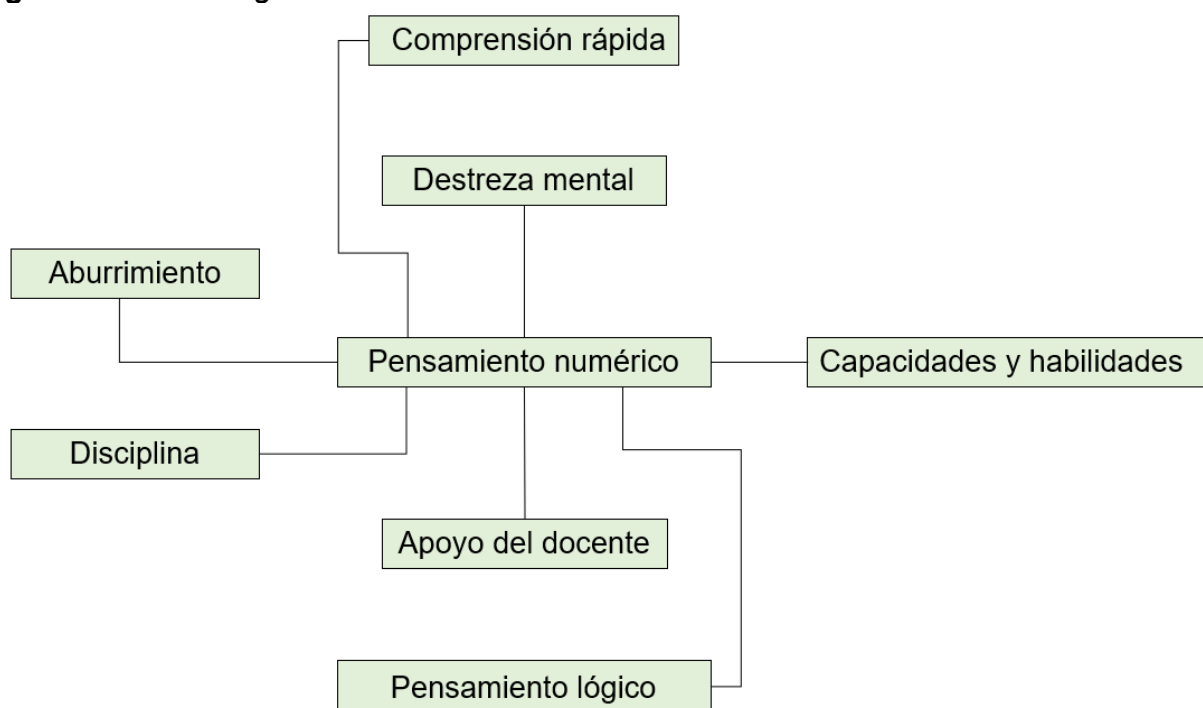
Subcategoría: Pensamiento numérico

El pensamiento numérico representa una capacidad mental fundamental, especialmente en estudiantes de básica secundaria, ya que implica la habilidad para interpretar, manipular y relacionar números y sus símbolos dentro de contextos significativos. Dice Suástegui (2024) que esta competencia no solo abarca el cálculo y la estimación, sino que también incluye la capacidad para razonar cuantitativamente, emitir juicios y desarrollar estrategias para la resolución de problemas complejos. En Colombia, es necesario reconocer que el fortalecimiento del pensamiento numérico debe abordarse desde un modelo didáctico que favorezca el desarrollo lógico, permitiendo a los estudiantes construir conocimientos matemáticos desde una perspectiva activa y contextualizada, que a su vez fortalezca las habilidades cognitivas vinculadas a la atención, la memoria y la comprensión.

Es pertinente destacar que el pensamiento numérico no se limita a una mera habilidad matemática, sino que constituye una forma de pensamiento superior que evoluciona desde los primeros años de formación, enriqueciendo el desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes. Por consiguiente, el autor antes mencionado indica que la articulación de actividades que promuevan la reflexión, la socialización del conocimiento y la interacción con problemas reales, favorece un aprendizaje más significativo y duradero. En este sentido, el docente juega un papel crucial al implementar estrategias didácticas integrales y adaptadas, que permitan la participación activa del estudiante, otorgándole protagonismo en su proceso de aprendizaje y facilitando la

internalización de conceptos numéricos que sostienen su razonamiento matemático. En cada actividad realizada por el hombre, aunque no sea parte de sus conocimientos, se aplica el pensamiento lógico matemático; diversas habilidades son necesarias para alcanzar el pensamiento numérico, entre ellas, las señaladas por Reyes (2019), como son abstracción, justificación, visualización y el razonamiento, donde no solo es necesario conocer o dominar las operaciones matemáticas básicas, sino saber organizar los contenidos y aplicarlos en un contexto determinado. Ahora bien, a continuación, se muestra la estructura de la subcategoría pensamiento numérico; tal cual como se deja ver la figura 10:

Figura 10. Subcategoría: *Pensamiento numérico*



Nota: Elaboración Propia

La figura antes señalada muestra lo que es los códigos de mayor impacto encontrado en las respuestas de los informantes clave; además, reseña Suástegui (2024) que el desarrollo del pensamiento numérico contribuye a la gestión efectiva de las capacidades cognitivas requeridas para enfrentar problemas matemáticos con mayor éxito, tales como la organización, la planificación y la toma de decisiones. El vínculo estrecho entre estas habilidades permite que el estudiante no solo memorice, sino que

comprenda y aplique el conocimiento numérico en diversas situaciones académicas y de la vida cotidiana. Por ende, es vital promover prácticas pedagógicas que incentiven la construcción interactiva y reflexiva del pensamiento lógico-numérico, en un ambiente educativo que valore la diversidad de ritmos y estilos de aprendizaje, consolidando así un enfoque humanista e inclusivo en la educación matemática secundaria.

Código Destreza mental:

El desarrollo de la destreza mental en estudiantes de básica secundaria es fundamental para potenciar el pensamiento lógico matemático, ya que consiste en la capacidad para procesar información, razonar con agilidad y resolver problemas de manera eficiente. Esta habilidad no solo implica el cálculo o la memorización, sino también la capacidad para organizar ideas, evaluar diferentes alternativas y tomar decisiones fundamentadas, aspectos que se relacionan estrechamente con las funciones ejecutivas del cerebro (Cedillo et al. 2025). En el contexto educativo colombiano, es vital que los docentes reconozcan la destreza mental como un componente esencial para la construcción del conocimiento y diseñen estrategias que la fortalezcan en función del ritmo particular de cada estudiante. En relación a algunos testimonios presentados se logra ver lo siguiente:

EST.1

El profesor emplea métodos en el tablero y nos explica la guía para que el aprendizaje sea más sencillo y siempre se interesa por todos para que entendamos y avancemos de la mejor manera, pero eso no es suficiente porque las clases siempre son iguales no hay nuevas estrategias algo innovador que pueda animar a que aprendamos mejor. Los docentes se esfuerzan por explicar matemática, pero faltan mejores estrategias y métodos que faciliten las clases de matemática.

DOC.4

El desarrollo del pensamiento numérico significa para mí, el proceso o la habilidad mental que permite al estudiante solucionar o desarrollar a través de ideas o estrategias, problemas matemáticos. Es bueno recordar que ese pensamiento numérico es más desarrollado en unos estudiantes que en otros según sus competencias matemáticas, ahí se puede decir que el desarrollo del pensamiento numérico en el estudiante también es una

capacidad individual y se puede desarrollar mejor según las estrategias utilizadas por el docente.

Asimismo, la destreza mental está vinculada con el entrenamiento constante y la práctica de actividades que estimulan el razonamiento lógico, la atención sostenida y la flexibilidad cognitiva. Por eso, indican los autores en mención que se deben incluir ejercicios de gimnasia mental, juegos de lógica, y retos matemáticos no solo activa el pensamiento, sino que permite a los estudiantes enfrentarse a situaciones reales con mayor seguridad y precisión. Además, esta constante actividad mental ayuda a superar dificultades propias del aprendizaje en la básica secundaria, contribuyendo a una mejor comprensión de conceptos abstractos y a la internalización de procesos numéricos complejos, fundamentales para el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

Por lo tanto, el fortalecimiento de la destreza mental propicia un ambiente educativo inclusivo y dinámico, en el cual se respeta la diversidad de estilos y ritmos de aprendizaje, facilitando que los estudiantes asuman un rol activo en su formación. La implementación de metodologías basadas en la resolución de problemas, el trabajo colaborativo y el aprendizaje significativo invita a que el alumno no solo acumule conocimiento, sino que también desarrolle habilidades metacognitivas que refuercen su autonomía y capacidad crítica. Así, la destreza mental se convierte en un pilar para el éxito no solo académico sino también personal, consolidando una base sólida para el pensamiento lógico matemático desde una perspectiva integral y humanista. La enseñanza de las matemáticas en la secundaria colombiana, al igual que las demás asignaturas, debe responder a una visión integradora y formativa que trascienda la reproducción de conocimientos y apueste por el desarrollo de competencias que articulen saberes y experiencias.

Código Apoyo del docente:

El apoyo del docente es un factor esencial en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes de básica secundaria, ya que el maestro actúa como mediador y facilitador del aprendizaje. Desde esta perspectiva, señala Kammerer (2023) que el docente no solo transmite conocimientos, sino que también diseña y adapta

estrategias didácticas que respondan a las capacidades cognitivas de cada estudiante, atendiendo a sus ritmos y estilos individuales. Esta atención personalizada permite que los alumnos internalicen y comprendan conceptos matemáticos complejos, favoreciendo un aprendizaje significativo y duradero cuyo impacto va más allá de la simple memorización. Dentro de ese apartado es pertinente señalar que se asumen algunos testimonios de los informantes que se refleja en lo siguiente:

DOC.1:

Es la capacidad para resolver problemas y es importante porque desde el aspecto psicológico, todos tenemos diversos tipos de inteligencia y diferentes grados de capacidad de resolución, por lo que la enseñanza debe adaptarse a cada estudiante y no al contrario, allí el docente necesita realizar la planeación en el área de matemática pensando en aquello que verdaderamente necesita aprender el estudiante según el desarrollo de sus habilidades cognitivas pues no todos son buenos para la matemática por lo cual el docente debe atender los distintos casos con diferentes estrategias.

EST.1

La enseñanza de las matemáticas es fundamental, en algunas ocasiones por causa de tiempo a muchos incluyéndome se nos olvida realizar el proceso de una operación, entonces para mí sería ideal estar repasando y estar constantemente recordando como se hacía para refrescar y no olvidar lo ya aprendido, se me hace algo complicado retener los aprendizajes de la matemática a diferencia de otras asignaturas. Sería bueno que en la enseñanza de la matemática incorporaran nuevas estrategias que nos ayuden a mejorar la manera de aprender la matemática.

En dichas respuestas se deja ver el acompañamiento constante y la creación de ambientes pedagógicos inclusivos son vitales para que los estudiantes enfrenten con confianza los retos del razonamiento lógico. Dicen Lugo et al. (2019) que el docente debe emplear metodologías activas, como el aprendizaje basado en problemas y el uso de recursos concretos y visuales, que propicien la reflexión y el pensamiento crítico. De esta manera, se gestan espacios en los que la participación y la interacción se convierten en herramientas para fortalecer las habilidades cognitivas relacionadas con la atención, la memoria y la reflexión, elementos indispensables para un buen desempeño en matemáticas.

De allí que, la comunicación efectiva y la retroalimentación constante entre docente y estudiante son pilares indispensables para consolidar el desarrollo del pensamiento lógico matemático. Al validar los avances y orientar los procesos de pensamiento, el docente impulsa la autonomía cognitiva y la confianza del educando para construir soluciones propias. Este enfoque pedagógico humaniza la enseñanza, promoviendo la inclusión y el respeto por la diversidad, y consolidando la destreza mental y las habilidades cognitivas como bases sólidas para el éxito académico y personal del estudiante.

Código Aburrimiento:

En cuanto al aburrimiento en el proceso educativo, particularmente en la enseñanza del pensamiento lógico-matemático en estudiantes de básica secundaria, se puede decir que constituye un obstáculo significativo que limita el desarrollo de las habilidades cognitivas necesarias. Esta experiencia emocional además de afectar la motivación de los estudiantes, también reduce su capacidad de atención y concentración, factores esenciales para entender y resolver problemas matemáticos de manera efectiva. En este sentido, Ortega (2022) señala que resulta indispensable que los docentes reconozcan las señales de aburrimiento y diseñen ambientes de aprendizaje dinámicos y atractivos, que promuevan la curiosidad y el interés, para así mejorar el compromiso y la participación activa de los alumnos. En cuanto a los testimonios encontrado se debe indicar lo siguiente:

EST.1:

Le falta un poco más de dinamismo ya que las clases a veces se tornan muy aburridas, porque siempre es casi lo mismo y a mí me gustaría que relacionara en la enseñanza de la matemática herramientas tecnológicas, aunque estoy consciente que en el colegio faltan muchas cosas, pero para enseñar y aprender la matemática se necesitan estrategias que puedan animar al estudiante quien se siente aburrido a la hora de participar en el aprendizaje matemático.

EST.2:

Se me dificulta las operaciones donde hay que hacer muchos procesos, también operaciones con decimales, porque en definitiva no soy bueno

para la matemática y conozco compañeros que están peor, parece que la asignatura de matemática ha sido un problema para superarla

Asimismo, el aburrimiento puede originarse por la percepción de que las actividades son repetitivas, poco retadoras o desvinculadas de la realidad del estudiante, lo que disminuye su implicación en el proceso lógico-matemático. Por ende, es crucial incorporar metodologías pedagógicas innovadoras, como el aprendizaje basado en problemas, el uso de recursos interactivos y la gamificación, que ofrezcan desafíos adecuados al nivel y ritmo de cada estudiante, estimulando su razonamiento y promoviendo la reflexión crítica. Según Rodríguez & Calle (2024), estas estrategias facilitan el aprendizaje significativo y contribuyen a evitar el desapego hacia las matemáticas, fortaleciendo así las competencias cognitivas vinculadas con la atención y la memoria.

Asimismo, se debe entender que el aburrimiento desde una perspectiva integradora implica valorar la diversidad de estilos y ritmos de aprendizaje, para fomentar un entorno inclusivo donde cada estudiante se sienta motivado y apoyado en su proceso (Rodríguez & Calle, ob. cit.) El docente juega un papel fundamental al adaptar las estrategias educativas, brindando acompañamiento y retroalimentación constante que consolidan la destreza mental y el pensamiento lógico. Esta humanización del proceso de enseñanza no solo combate el aburrimiento, sino que incentiva la participación activa y el desarrollo integral, sentando así bases sólidas para el éxito tanto académico como personal de los estudiantes.

Código Capacidades y habilidades:

En cuanto al estudio de las capacidades y habilidades en estudiantes de básica secundaria es crucial para entender cómo se fortalece el pensamiento lógico-matemático, dado que estas dimensiones cognitivas se complementan para facilitar el aprendizaje. Se debe decir que, las capacidades representan potenciales generales del individuo, como la memoria, atención y razonamiento, que se configuran como recursos internos para procesar información. Por su parte, García et al. (2023) indican que, las habilidades implican la aplicación práctica y la ejecución eficiente de esos recursos en contextos específicos, como la resolución de problemas matemáticos. En ese sentido,

es fundamental que los docentes reconozcan esta distinción para diseñar intervenciones educativas que no solo fortalezcan la memoria o la atención, sino que además permitan a los estudiantes aplicar con destreza estos recursos cognitivos en actividades lógicas y numéricas. En relación al presente apartado es conveniente señalar que los testimonios que arrojan mencionado código se dejan ver en lo siguiente:

DOC.1:

El conjunto de estrategias matemáticas mediante las cuales se realizan los procesos de enseñanza para garantizar los aprendizajes, una manera que tenemos los docentes para transmitir nuevos conocimientos a los estudiantes relacionados con la matemática que permite el desarrollo de competencias numéricas en los muchachos.

EST.3:

Hasta el momento no se me dificulta ningún ejercicio porque me gusta y tengo habilidades para el dominio de la matemática, se complica más en otras asignaturas como Lengua Castellana, la matemática siempre me ha gustado para algunos compañeros eso parece raro porque hay amigos que ni siquiera entran a la clase de matemática.

En las respuestas encontradas se deja ver que algunos autores en mención afirman que el desarrollo integral de estos elementos requiere una pedagogía activa y contextualizada, donde las capacidades cognitivas posibiliten la generación de habilidades adaptativas y funcionales. En matemáticas, por ejemplo, la atención sostenida y la capacidad para organizar la información se traducen en mejores competencias para interpretar enunciados y diseñar estrategias de solución. De igual forma, el razonamiento lógico se convierte en una habilidad que emerge de la interacción sistemática entre las capacidades innatas y los aprendizajes construidos en el aula. Por esta razón, la enseñanza debe enfocarse en fortalecer tanto las bases cognitivas como la destreza para aplicarlas, lo cual contribuye a un aprendizaje más significativo y duradero, clave para el éxito académico y el desarrollo personal.

De allí que, es necesario que se vinculen esas capacidades con las habilidades para poder apreciar la importancia de un enfoque inclusivo e individualizado que respete los ritmos propios de cada estudiante de básica secundaria. Se requiere que los

ambientes educativos incorporen actividades que promuevan la reflexión, la metacognición y la autonomía, estimulando así la transformación de capacidades potenciales en habilidades efectivas y funcionales. Este proceso, además de mejorar el pensamiento lógico matemático, promueve el fortalecimiento de la autoestima y la motivación, elementos esenciales para el crecimiento integral del estudiante. Por consiguiente, la labor docente debe orientarse hacia la creación de espacios donde se reconozcan y potencien estas dinámicas cognitivas, consolidando un aprendizaje sólido y humanizado.

Código Pensamiento lógico:

Sobre el pensamiento lógico se puede decir que constituye una habilidad fundamental en el desarrollo del aprendizaje matemático en estudiantes de básica secundaria, ya que permite estructurar y organizar ideas de manera coherente para resolver problemas complejos. Esta capacidad no se limita a la aplicación mecánica de fórmulas, sino que exige razonamiento crítico y una reflexión profunda sobre las relaciones entre conceptos. Por su parte, Barrios et al. (2024) han señalado que el nivel de pensamiento lógico-matemático en esta etapa suele ser bajo, debido a cierto déficit en operaciones básicas, lo que evidencia la necesidad de que los docentes implementen estrategias pedagógicas que fomenten el análisis, la síntesis y la argumentación. Así pues, el pensamiento lógico matemático se configura como un proceso activo que requiere recursos didácticos adecuados y procesos evaluativos orientados a fortalecer estas competencias. En cuanto a los testimonios que se toman en cuenta se logra ver lo siguiente:

EST.3:

El profesor nos explica y enseña la matemática de una manera divertida y chistosa pero las clases siguen siendo de alguna manera muy parecidas en situaciones algunos compañeros terminan desanimados, primero porque les cuesta aprender matemática y segundo porque sienten que cada clase es fastidiosa, se deben buscar estrategias más llamativas para todos los estudiantes.

DOC.3

Relaciono la habilidad de trabajar y pensar en términos de números y la capacidad de usar en los ejercicios o problemas matemáticos el razonamiento lógico, una forma que tiene el docente en su práctica de relacionar los contenidos y estrategias con aquello que el estudiante necesita aprender a través de su pensamiento numérico que les permite a los jóvenes relacionar lo que aprenden mediante los números con las distintas operaciones y ejercicios

Las respuestas antes descritas apuntan a un trabajo colaborativo y la resolución de problemas destacan como métodos efectivos para potenciar esta habilidad en los estudiantes (Barrios et al., ob. cit.). A través de actividades que promueven la discusión, la socialización y la reflexión crítica, los alumnos pueden desarrollar no solo el pensamiento lógico, sino también habilidades cognitivas como la atención y la memoria. De hecho, el aprendizaje basado en problemas y el uso de materiales concretos son prácticas pedagógicas que fortalecen la comprensión y el análisis, otorgando a los estudiantes un rol activo en su proceso formativo. Así, el docente se convierte en un facilitador que acompaña y guía, promoviendo un ambiente inclusivo y dinámico acorde con los ritmos y estilos de aprendizaje propios de cada estudiante.

En este sentido, desde una perspectiva didáctica, es esencial entender el pensamiento lógico-matemático como un componente integrador que contribuye al desarrollo de otras competencias cognitivas y sociales. Las metodologías innovadoras, que incluyen la gamificación y el uso de tecnologías digitales, han demostrado su efectividad para estimular el interés y la motivación, mejorando el rendimiento académico y generando un aprendizaje duradero. Sin embargo, se advierte la necesidad de capacidades docentes especializadas y evaluaciones continuas que permitan adaptar las estrategias a las necesidades cambiantes del alumnado. Por ello, fomentar el pensamiento lógico en matemática es indispensable para formar estudiantes críticos, autónomos y capaces de enfrentar con éxito los retos educativos y personales.

Código Comprensión rápida:

Siguiendo la línea, en cuanto al desarrollo de la comprensión rápida en estudiantes de básica secundaria se puede decir que, es un aspecto crucial para

fortalecer el pensamiento lógico-matemático, ya que esta habilidad permite interpretar y procesar información con agilidad y precisión. Esta capacidad facilita que el alumno identifique rápidamente las variables y relaciones presentes en un problema, lo que favorece la selección de estrategias adecuadas para su resolución. En Colombia, se ha evidenciado que fomentar la comprensión rápida no solo mejora el rendimiento académico, sino que también potencia habilidades cognitivas como la atención y la memoria de trabajo, elementos indispensables para el aprendizaje matemático significativo. (Laz et al., 2023). En este apartado se asumen los siguientes testimonios:

EST.2:

El profesor en clase explica el nuevo tema y luego realiza diferentes ejercicios para reforzar la explicación. Luego realizamos los ejercicios de la guía y con ayuda de él resolvemos esa guía. Casi siempre son las mismas estrategias y los recursos el tablero y las guías, me gustaría que se relacionaran otros recursos para intentar aprender de otras formas sin tanto aburrimiento.

DOC.4

La habilidad cognitiva es el desarrollo que posee nuestra mente o cerebro de aprender, razonar, pensar solucionar, leer, hablar, etc. De manera acorde al desarrollo de cualquier actividad o tema relacionado con las matemáticas en este caso, sin olvidar que todos los estudiantes tienen sus propias habilidades para obtener aprendizajes, también cada uno de ellos aprende a ritmo diferente por eso canalizar las habilidades cognitivas es fundamental en la matemática.

En las respuestas se corrobora que es importante destacar que la comprensión rápida no implica apresuramiento, sino un proceso reflexivo y analítico que requiere entrenamiento constante a través de actividades diseñadas para ejercitar el análisis y la síntesis. Por consiguiente, el docente desempeña un papel fundamental al implementar metodologías activas, tales como el aprendizaje basado en problemas y el uso de materiales concretos, las cuales propician un ambiente de aprendizaje dinámico y participativo. Estas estrategias estimulan el reconocimiento eficiente de patrones y la conexión lógica entre conceptos, facilitando que los estudiantes internalicen los contenidos desde una perspectiva funcional y contextualizada.

De allí que, promover la comprensión rápida dentro del aula exige un enfoque inclusivo que reconozca la diversidad de ritmos y estilos de aprendizaje, y que brinde acompañamiento personalizado para superar las dificultades individuales. De esta manera, tal y como señalan Laz et al. (2023), se construye un entorno que no solo impulsa el pensamiento lógico matemático, sino que también fortalece la confianza y autonomía del estudiante. Es decir, la comprensión rápida se convierte en una competencia estratégica para enfrentar con éxito los desafíos académicos y personales, consolidando un aprendizaje sólido, reflexivo y adaptado a las necesidades del contexto educativo colombiano.

Código Disciplina:

Sobre la disciplina se puede indicar que, es un componente esencial en el proceso educativo, especialmente cuando se busca fortalecer habilidades cognitivas vinculadas al pensamiento lógico-matemático. En este sentido, esta no se reduce únicamente a la obediencia o al control social, sino que constituye una capacidad que promueve la autorregulación, la constancia y el compromiso con el aprendizaje. Según Barrios et al. (2024), el desarrollo de la disciplina facilita que los estudiantes enfrenten retos académicos con perseverancia y enfoque, aspectos cruciales para el razonamiento lógico y la resolución efectiva de problemas matemáticos. Además, en el contexto colombiano, donde la diversidad cultural y social influye en el aula, la disciplina se debe entender como un proceso dinámico que integra valores y estrategias pedagógicas adaptadas que estimulen la participación activa y el pensamiento crítico en los jóvenes. De hecho, se deja ver las siguientes respuestas:

DOC.3:

Esta disciplina que combina conocimientos de la psicología cognitiva, educación matemática y realización de ejercicios y problemas funciones mentales como la memoria, el razonamiento y el pensamiento crítico. Dentro de la enseñanza de la matemática las habilidades cognitivas necesitan ser orientadas de acuerdo a las fortalezas de los mismos muchachos, es contar con mejores herramientas para aprender matemática que resulta tan complicada para los jóvenes estudiantes.

EST.4:

Llevando a cabo explicaciones en el tablero, probando su comprensión, también pasándolos al tablero para participar en clase y de esta manera ir mejorando. Sin embargo, no todos se sienten cómodos en pasar al tablero para resolver ejercicios o problemas porque no están definidos en el aprendizaje de la matemática; por eso pienso que faltan otras estrategias que nos puedan ayudar a perder el miedo en la matemática.

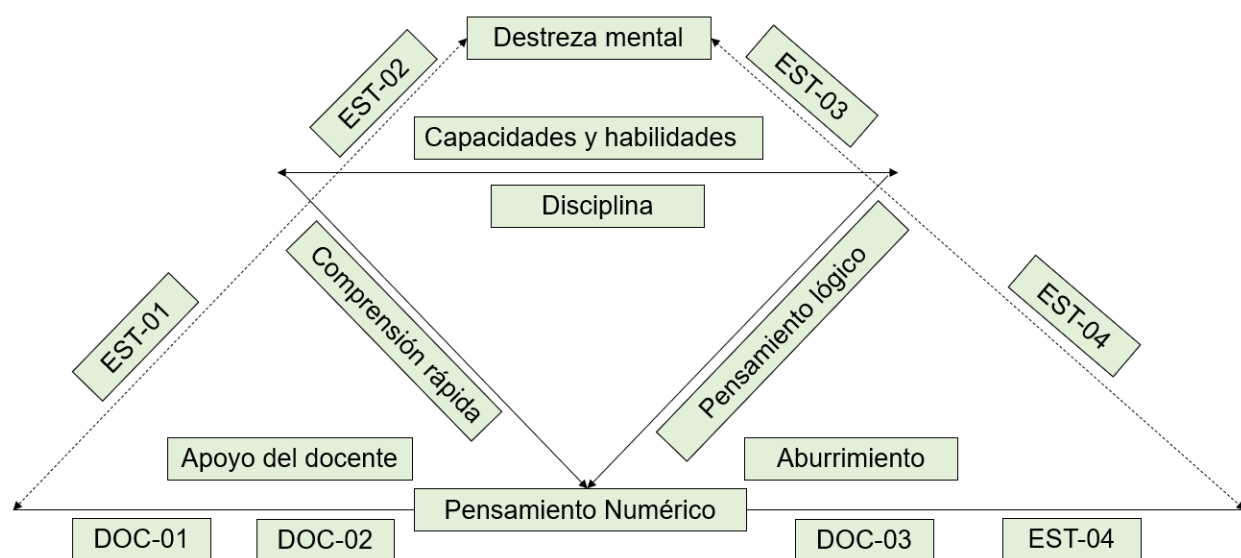
Por otra parte, su relación con las habilidades cognitivas es estrecha, ya que el cultivo de hábitos adecuados favorece procesos como la atención, la memoria y la planificación, elementos necesarios para que el estudiante pueda analizar y sintetizar información matemática. Estudios recientes han resaltado que un ambiente disciplinado y estructurado favorece el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, al ofrecer un marco de seguridad y orden donde los alumnos pueden seguir secuencias lógicas y abstraer conceptos complejos (Kammerer, 2023). De igual forma, el docente juega un papel medular, pues debe implementar metodologías que integren la disciplina con estrategias colaborativas y lúdicas, garantizando que el aprendizaje sea significativo y que los estudiantes adquieran competencias cognitivas de manera integral y sostenible.

Entonces, es necesario destacar que la disciplina, entendida pedagógicamente, no implica la imposición rígida de normas, sino la creación de un ambiente propicio para la autonomía y la responsabilidad personal. La formación docente debe incluir la capacitación en mediación y gestión del aula, fomentando en los estudiantes el autocontrol y la motivación intrínseca, esenciales para el desarrollo del pensamiento matemático. Tal como lo señala Kammerer (ob. cit.), la disciplina bien gestionada impulsa el desarrollo de habilidades cognitivas superiores y contribuye a que los estudiantes se conviertan en agentes activos de su propio aprendizaje, fortaleciendo así su pensamiento lógico y su capacidad para resolver problemas en contextos reales y complejos.

A lo largo del proceso, el docente puede tomar en cuenta estrategias y recursos que le faciliten el aprendizaje a los estudiantes, aplicando el enfoque constructivista como un elemento esencial de aprendizaje relacionando la realidad del entorno; asimismo, los docentes aplican la planificación de los contenidos, varían las actividades para evitar el tedio, se apoyan en recursos didácticos para una enseñanza activa y dinámica que

propicie el pensamiento reflexivo y evalúa no solo con base a resultados, sino también a procesos creativos e innovadores aplicados desde la visión de los estudiantes. En tal sentido se plantea la siguiente figura que deja ver la relación entre códigos e informantes formando una triangulación.

Figura 11. Triangulación de Subcategoría: Pensamiento numérico



Nota: Elaboración Propia

Como se logra apreciar en la figura antes descrita se logra ver los cruces que permiten la triangulación de la información recolectada, teniendo en cuenta que se asume que el pensamiento numérico o razonamiento matemático, permite a los estudiantes aprender a resolver problemas desde los números, aplicando los conceptos que en algún momento no tenían sentido para ellos, pero que bajo la aplicación de metodologías activas, como por ejemplo, la resolución de problemas, esos contenidos van a formar parte de su contexto; igualmente, este pensamiento no se desarrolla sin estimulación y aplicando la reflexión en cada problema que se resuelve, de esta forma, el estudiante no solo valora si el resultado era el esperado, sino que llevó de manera efectiva el proceso.

El pensamiento numérico está íntimamente ligado con las habilidades de concentración, atención, análisis, síntesis y memoria. Estas habilidades cognitivas son

esenciales para que los estudiantes alcancen un nivel de razonamiento lógico significativo capaz de identificar, extraer y transformar la información relevante de cualquier problema presentado. En ese sentido, la proposición de una metodología innovadora para la enseñanza del pensamiento lógico matemático contribuye directamente a la mejora del rendimiento académico de los estudiantes.

Es así que se puede concluir que habilidades cognitivas en la enseñanza de las matemáticas, así como en el resto de las asignaturas que componen la malla curricular en el nivel de secundaria, constituyen un pilar esencial para el desarrollo integral de los estudiantes. En este sentido, las habilidades como el razonamiento lógico, la memoria de trabajo, la atención y la comprensión lectora cobran un papel protagónico, dado que influyen directamente en el rendimiento académico y en la capacidad para resolver problemas complejos, especialmente en matemáticas. De hecho, la comprensión lectora, más que un apoyo, se convierte en un requisito indispensable para la interpretación adecuada de enunciados matemáticos, pues las dificultades en este aspecto limitan significativamente la capacidad de los alumnos para aplicar sus conocimientos matemáticos pese a su dominio en procedimientos básicos

Es así, que el reto radica en propiciar un aprendizaje significativo que conecta los nuevos conocimientos con saberes previos, facilitando así la comprensión profunda de conceptos, teorías y leyes matemáticas. Esta conexión favorece la estructuración cognitiva necesaria para que los estudiantes desarrollen pensamiento crítico y puedan aplicar sus habilidades en contextos problemáticos reales y abstractos al mismo tiempo. En este escenario, el docente juega un papel fundamental no solo en la transmisión de contenidos, sino en la promoción de ambientes de aprendizaje centrados en la creatividad, la reflexión y el análisis, elementos que potencian las habilidades cognitivas y el pensamiento matemático

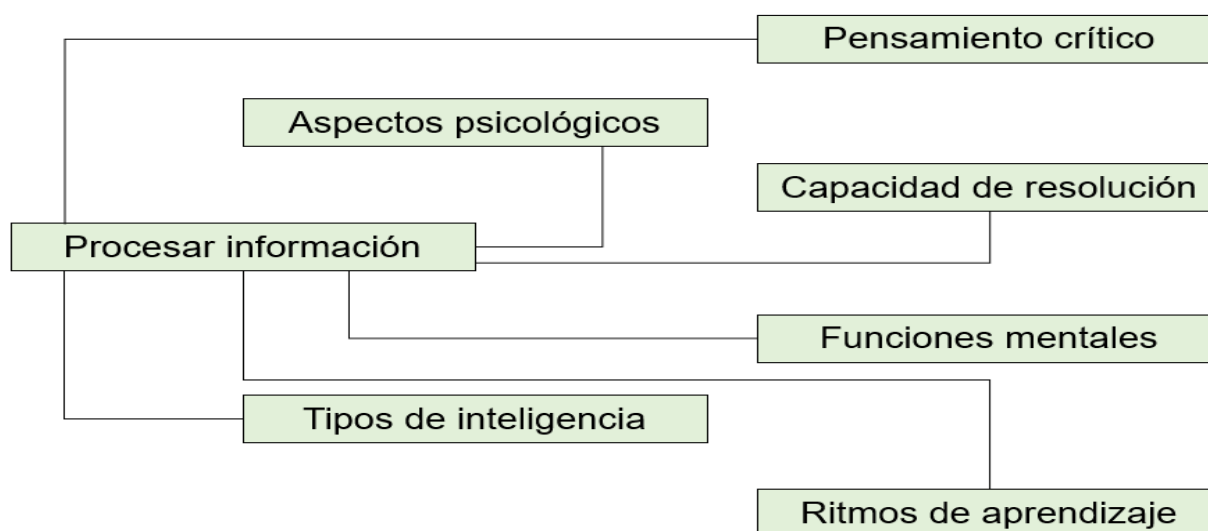
Subcategoría Procesar Información:

En el proceso de enseñanza y aprendizaje, la información recibida por los estudiantes debe tener relevancia para que la misma se adquiera significativamente, sea ordenada y almacenada en la memoria para ser utilizada en un momento específico: para Meza (2022), el procesamiento de la información es una teoría que se encarga de

estudiar todos los procesos mentales que suceden en los individuos y los niveles de procesamiento que se desarrollan en cada uno, de acuerdo a sus potencialidades y capacidades y es donde se resaltan la memoria a corto, mediano y largo plazo.

De ahí que el desarrollo de capacidades para avanzar en correspondencia con el procesamiento de información dentro del área de matemática, implica que el estudiante mediante una pertinente mediación pedagógica pueda manejar volúmenes de información asociada al aprendizaje numérico con el firme propósito de entender los diversos componentes que la conforman, al tiempo manipular datos específicos apoyándose en su pensamiento lógico que exige a la vez la proyección de habilidades cognitivas; de forma general el procesar información de parte del estudiante se convierte en la posibilidad de encontrar solución a diversos problemas que hacen parte del mundo que circunda a cada uno de los discentes; es evidente que las habilidades cognitivas forman parte integral y transversal en la enseñanza de todas las asignaturas del nivel de secundaria, con un impacto particularmente visible en el aprendizaje de las matemáticas. La atención a dichas habilidades requiere que los docentes estén capacitados para identificar las necesidades individuales de sus estudiantes y aplicar estrategias pedagógicas que promuevan el desarrollo cognitivo y la comprensión profunda. desde esa postura se plantea la siguiente figura 12:

Figura 12. Subcategoría Procesar Información



Nota: Elaboración Propia.

La figura antes descrita es el procesamiento de la información por parte de los estudiantes, se deben tomar en cuenta varios aspectos relevantes, entre ellos; los aspectos psicológicos, los tipos de inteligencia, la capacidad de resolución, las funciones mentales, el pensamiento crítico y el ritmo de aprendizaje, todos desde un enfoque individual y con base al nivel de desarrollo físico, psicológico, emocional y cognitivo de cada uno; en el universo del aula de clase, el docente encuentra distintos tipos de personalidades que tienen formas de pensar, actuar, ser y crear diferentes y de acuerdo al nivel de motivación e interés que demuestre ante el desarrollo de la clase.

Código Aspectos psicológicos:

Cada estudiante tiene habilidades diferentes para el manejo del conocimiento, esto es debido a sus características y desarrollo psicológico; para Corrales et al. (2022), la situación emocional de los estudiantes es un elemento fundamental tanto en el éxito como en el fracaso académico; en este aspecto, aquellos estudiantes que tienen dificultades de aprendizaje matemático, se muestran emocionalmente en desequilibrio demostrando frustración, desmotivación y hasta negación al momento de la clase. En mencionado apartado se logra develar los siguientes testimonios:

EST.1:

La enseñanza de las matemáticas es fundamental, en algunas ocasiones por causa de tiempo a muchos incluyéndome se nos olvida realizar el proceso de una operación, entonces para mí sería ideal estar repasando y estar constantemente recordando como se hacía para refrescar y no olvidar lo ya aprendido, se me hace algo complicado retener los aprendizajes de la matemática a diferencia de otras asignaturas. Sería bueno que en la enseñanza de la matemática incorporaran nuevas estrategias que nos ayuden a mejorar la manera de aprender la matemática.

DOC.2

Es la práctica de cómo se enseña por medio de los números y que métodos o estrategias se utilizan para mejorar los procesos de enseñanza – aprendizaje, logrando en los estudiantes un aprendizaje significativo, es el proceso donde el docente expone sus métodos de enseñanza y el estudiante muestra las distintas formas de obtener conocimientos matemáticos.

Las respuestas antes descritas dejan ver que el aprendizaje y el desarrollo del pensamiento lógico matemático están estrechamente relacionado con la actitud del estudiantes ante la clase, siendo esta asignatura una de la menos que motiva a los mismos, el docente debe ser un estratega para tratar de intervenir de manera efectiva ante situaciones y actitudes que bloquean el aprendizaje, como por ejemplo, relaciones intrafamiliares negativas o turbulentas, problemas en el hogar, el consumo de droga, entre otros, y propiciar un ambiente donde la interacción y la comunicación sea efectiva para los estudiantes con dificultades de aprendizaje.

Conviene señalar además que la asignatura de matemática ha sido estigmatizada históricamente, ocasionando en el estudiante una especie de temor que se transforma en apatía a la hora del docente desarrollar las diversas actividades programadas; una realidad que trastoca de forma directa el buen desarrollo del pensamiento lógico matemático en los discentes y por ende replica en la proyección de las habilidades cognitivas. En cualquier caso, la enseñanza de la matemática se traduce en un verdadero desafío para el docente encargado de impartirla, ante la dinámica mundial marcada por los avances y la competitividad académica.

Código Tipos de Inteligencia:

La inteligencia es considerada, uno de los rasgos que caracteriza y define a las personas, de allí que se habla de distintos niveles de inteligencia y coeficiente intelectual, pero también existen distintos tipos de inteligencia; García (2016) destaca doce tipos de inteligencia; lingüística, lógica matemática, espacial, musical, corporal y cinestésica, intrapersonal, interpersonal, emocional, naturalista, colaborativa, creativa y la inteligencia existencial; estas no se desarrollan en todos los individuos por igual, sino que unas son más arraigadas pero si se combinan entre sí. Desde esa mirada se deja ver algunos elementos significativos centrados en los siguientes testimonios:

EST.1

Mi habilidad para resolver problemas, también mi habilidad para guardar en mi memoria formulas, ecuaciones a pesar de eso mi calificación en matemática no es la mejor, todos tenemos habilidades, pero algunos como en mi caso no las desarrolla totalmente y eso hace que los aprendizajes en

la asignatura de matemática se hacen más complicado, no es fácil avanzar en matemática sin el apoyo del docente con clases que de verdad animen. Por último, destreza y rapidez mental necesarias en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.

DOC.2

La didáctica de matemáticas es fundamental para el desarrollo del pensamiento numérico ya que proporciona herramientas, métodos y estrategias para la comprensión e interpretación de los números, buscando mejorar la capacidad de los estudiantes para razonar y aplicar los conceptos matemáticos en diferentes contextos. Por eso la experiencia del docente es fundamental pues permite mediante la enseñanza de la matemática ayudar al estudiante a un mejor desarrollo de su pensamiento numérico.

De acuerdo a lo encontrado en las respuestas se logra evidenciar que la inteligencia lógica matemática se desarrolla en aquellos individuos que han demostrado habilidades numéricas y el pensamiento reflexivo, la cual se combina de manera indirecta con la inteligencia emocional, interpersonal, intrapersonal y colaborativa, lo cual no es igual en todos los estudiantes. Dentro de un aula de clase, un docente puede tener estudiantes con inteligencias diferentes que se desempeñan con éxito en áreas como ciencias naturales o ciencias sociales, pero se les dificulta las matemáticas, significa entonces, que sus habilidades dependen de cuál de las inteligencias es la más desarrollada.

Es preciso en ese caso, destacar que así como el estudiante se caracteriza por poseer su propio ritmo de aprendizaje, también resulta cierto que todo discente cuenta con habilidades y capacidades particulares que le permiten poner en práctica su tipo de inteligencia de acuerdo a la tendencia o dominio de hemisferios (izquierdo o derecho); tomando en cuenta, que para avanzar bajo un óptimo desarrollo del pensamiento lógico, el estudiante debe tener un dominio sobre sus habilidades numéricas que debe estar apoyado en un eficiente desarrollo del lenguaje como parte de la inteligencia lingüística para la interpretación de conceptos matemáticos abstractos que resultan pertinentes en la resolución de problemas cotidianos.

Código Capacidad de resolución:

En la enseñanza de las matemáticas, el éxito de los estudiantes se mide por su capacidad de resolver problemas, de allí que Corrales et al. (2022) señalan que las matemáticas pasaron a ser un factor determinante en desarrollo psicosocial como parte de las competencias matemáticas; cada estudiante se enfrenta a una realidad desde su propio conocimiento y según sus habilidades. De hecho, dentro de los aspectos a considerar son los testimonios dados, tal es el caso que se asumen los siguientes testimonios:

EST.4:

En matemáticas me he desempeñado bien debido a mi comprensión rápida de los temas, disciplina para desarrollar y aprender los diferentes contenidos vistos. Por eso puedo decir que tengo un buen desarrollo de habilidades para aprender nuevos conocimientos sobre la matemática, pero me doy cuenta que la mayoría tiene problemas para las operaciones básicas porque pienso que son debilidades que vienen de los grados anteriores y no permite un buen desempeño.

DOC.3

Relaciono la habilidad de trabajar y pensar en términos de números y la capacidad de usar en los ejercicios o problemas matemáticos el razonamiento lógico, una forma que tiene el docente en su práctica de relacionar los contenidos y estrategias con aquello que el estudiante necesita aprender a través de su pensamiento numérico que les permite a los jóvenes relacionar lo que aprenden mediante los números con las distintas operaciones y ejercicios

Las respuestas encontradas dejan ver argumentos centrados en la relación a los estudiantes que tienen dificultades de aprendizaje matemático, la capacidad de resolver situaciones se ve afectada por el manejo de los conocimientos básicos que tiene sobre los contenidos en esta área, los conceptos numéricos y el pensamiento lógico matemático. Para Corrales (ob. cit.), la poca capacidad de resolución, se debe a la actitud de frustración y apatía que demuestran los estudiantes ante las matemáticas, en razón de este aspecto, los docentes deben aplicar estrategias pedagógicas innovadoras para

mejorar dicha capacidad además de comenzar a tener cierta autonomía en su aprendizaje.

Tal capacidad está asociada al desarrollo del hemisferio izquierdo, puesto que va asociada al dominio de habilidades numéricas donde el estudiante inicia un proceso para el avance de sus competencias matemáticas las cuales son cuestionadas dentro del sistema educativo colombiano, especialmente en básica secundaria ante las deficiencias reseñadas por el ICFES (2024), allí se contemplan índices de aprendizajes bastante complejos; mientras no se logre avanzar en la intención de mejoras sobre estas competencias, será bastante complicado que los escolares puedan lograr habilidades para afrontar problemas y orientar resolución alguna

Código Funciones Mentales:

Para Gutiérrez et al. (2019), las funciones mentales definen la forma de actuar de los estudiantes ante el aprendizaje; en este sentido, existen dos tipos de funciones mentales, unas ligadas a la parte genética de los individuos llamadas inferiores y las superiores, que están directamente relacionadas con la capacidad de lograr captar el aprendizaje, desarrollo de la memoria, manejo de la atención, la conciencia, las emociones, el desarrollo del lenguaje, el razonamiento, el pensamiento y la forma de actuar de cada individuo. En relación al presente código vale mencionar los siguientes testimonios:

EST.1

El profesor emplea métodos en el tablero y nos explica la guía para que el aprendizaje sea más sencillo y siempre se interesa por todos para que entendamos y avancemos de la mejor manera, pero eso no es suficiente porque las clases siempre son iguales no hay nuevas estrategias algo innovador que pueda animar a que aprendamos mejor. Los docentes se esfuerzan por explicar matemática, pero faltan mejores estrategias y métodos que faciliten las clases de matemática.

DOC.1

Este es importante porque desde el ámbito profesional, toda carrera requiere un mínimo de conocimientos de matemáticas, además de apoyar

al ser humano en la eficiencia del planteamiento y organización de ideas, también se tiene que tomar en cuenta que dentro de la enseñanza de la matemática el docente tiene la oportunidad para vincular estrategias de enseñanza que ayuden al desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes según sus habilidades.

En efecto, las respuestas dejan ver que aprender las matemáticas requiere de unas funciones mentales desarrolladas y adaptadas a la realidad del contexto; igualmente, tiene que ver con la actitud que demuestran los estudiantes ante un cúmulo de conocimientos y cómo los conecta con su cotidianidad, de allí que los estudiantes con dificultades de aprendizaje matemático, pueden tener un desequilibrio entre las funciones mentales inferiores que afectan el desarrollo de las superiores afectando los niveles de atención y razonamiento ante los contenidos numéricos que afecta su rendimiento académico en esta área y posiblemente en todas las demás.

Lo cual indica que el aprendizaje de la matemática permite impulsar los conocimientos en otras áreas, de ahí que las funciones mentales requieren ser manejadas en primer lugar por el docente con la finalidad de orientar de forma óptima al estudiante en los distintos procesos que exige del desarrollo de capacidades para el uso indicado del cerebro en correspondencia con el pensamiento lógico; resaltando que dentro de estas funciones entre en juego la estructura cognitiva por medio de sus habilidades; pues el discente necesita pensar, aprender y comunicar sus experiencias que hacen parte de la obtención de conocimientos; en todo caso la actividad cognitiva está vinculada a las funciones mentales y sus acciones. Estas estrategias no sólo fortalecen las competencias matemáticas, sino que también contribuyen a un aprendizaje con sentido y motivación, factores cruciales para la permanencia y el éxito escolar.

Código Pensamiento crítico:

En relación al pensamiento crítico, Salavarría (2024), lo explica como la capacidad que tienen los individuos para poder tomar decisiones que los beneficie; en la educación, este pensamiento se produce, cuando los estudiantes tienen un problema que deben resolver desde sus conocimientos originales y los nuevos, haciendo uso de la creatividad y del razonamiento que le permita saber qué decisión tomar, por qué es la más apropiada

y cómo le favorece en su aprendizaje. Aunado a ello se logra evidenciar un conjunto de elementos centrados en los siguientes testimonios:

EST.3:

Utiliza mucho los ejemplos y ejercicios para que nosotros los estudiantes entendamos los diferentes ejercicios propuestos en el tablero, cuando existen dudas unos preguntan y en mi caso prefiero acercarme al docente para que me explique mejor, me parece que las estrategias se repiten, así como los recursos pues siempre se nota el uso del tablero, las guías que se preparan para los ejercicios, pero nada de tecnología

DOC.3:

Permite que el estudiante comprenda diferentes representaciones del mismo concepto y pensamiento numérico y hace conexión a diferentes contextos matemáticos y sobre todo con situaciones de nuestra cotidianidad. Pues el aprendizaje de la matemática los ayuda no solo al desarrollo de sus competencias numéricas también les permite asociar esos nuevos aprendizajes y habilidades con realidades que se vive en el día a día, por eso es fundamental que el docente promueva el pensamiento matemático y las habilidades numéricas en sus alumnos.

Las respuestas encontradas dejan visualizar que las matemáticas, por medio de las pedagogías activas como el trabajo colaborativo y la resolución de problemas, el estudiante se enfrenta a un contenido matemático que debe analizar para procesar la información, la organiza, la analiza críticamente y presenta una solución demostrando sus habilidades y manejo del pensamiento lógico matemático; para ello, las estrategias implementadas por los docentes son fundamentales para poder llevar este proceso con éxito.

Es de hacer notar, que el pensamiento crítico deja de ser importante para ocupar el espacio de indispensable dentro de una sociedad colombiana cargada de complejidades, puesto que el pensamiento crítico que puede ser definido a partir de habilidades propias del estudiante le permite asumir con firmeza en diversos contextos acciones dentro de las cuales se analizan los pro y los contra de una forma objetiva bajo la orientación reflexiva donde el discente logre asumir con autonomía sabias decisiones

determinante en su formación académica, sobre todo en área del conocimiento tan estratégica como lo es la matemática.

Código Ritmos de aprendizaje:

Para los docentes, conocer el ritmo de aprendizaje de cada estudiante, es esencial para poder diseñar y aplicar las estrategias de enseñanza que acelere el ritmo de aprendizaje en aquellos estudiantes que tienen dificultades, en este caso específico, las matemáticas. Para Bohórquez et al. (2025), muchos estudiantes no tienen la habilidad de terminar los ejercicios a tiempo, no logra culminar las pruebas, algunos no entienden los elementos conceptuales para poder aplicar la práctica numérica, lo cual afecta su rendimiento en relación con el resto del grupo. Desde esa mirada es conveniente tener presente:

EST.2:

A mí me gusta como el profesor realiza las clases, ya que da la explicación luego las actividades en clase y ahí tenemos su ayuda para resolver los ejercicios planteados y luego nos explica si hay dificultades, pero el tiempo a veces no alcanza para responder a todas las preguntas que salen de la clase en matemática. He notado que algunos compañeros a pesar que les explican nuevamente los ejercicios les cuesta aprender porque cada quien tiene su forma de aprender de los números.

DOC.1

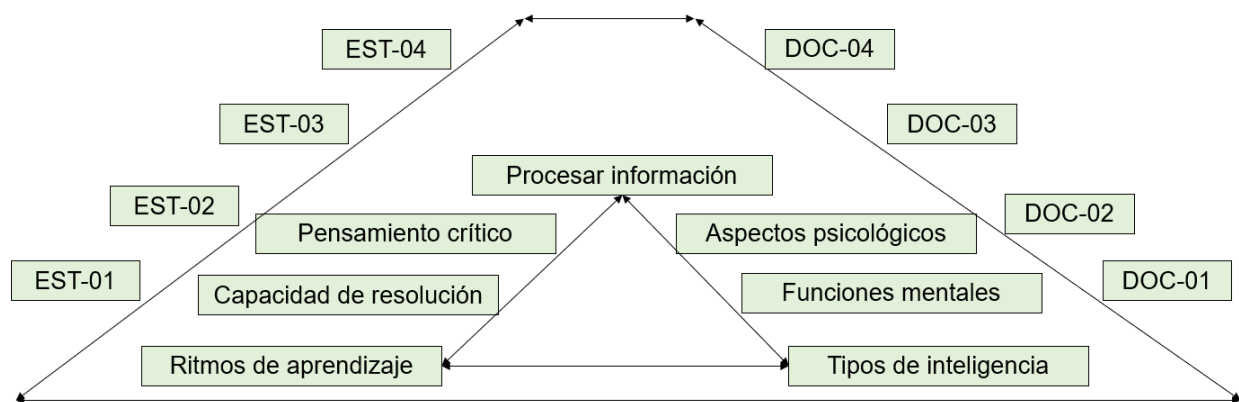
Es el proceso mediante el cual los estudiantes aprenden y modelan el concepto de número desde sus diversos conjuntos hacia el entorno cotidiano, además los estudiantes por medio del pensamiento numérico logran desarrollar habilidades que le permite al mismo tiempo obtener nuevos conocimientos numéricos que son de gran utilidad para analizar e interpretar situaciones dentro y fuera del salón de clase.

En relación a la información recolectada se hace énfasis en una de las estrategias que ayuda a los estudiantes a ubicarse a un ritmo aceptable para resolver los problemas matemáticos, es el trabajo colaborativo, donde el docente estratégicamente organiza los grupos de trabajo, organizando a los estudiantes con diferentes ritmo de aprendizaje para que aquellos más hábiles, ayuden a mejorar a quienes tienen dificultades para ir a la par del grupo; en este sentido, la mayoría de las aula de clase, tiene estudiantes regulares,

estudiantes sobresalientes y estudiantes menos favorecidos en habilidades de aprendizaje, por lo que estas estrategias ayudan a ir progresando paso a paso en cuanto al ritmo de aprendizaje.

De acuerdo a las diversas percepciones conseguidas en cada una de las opiniones de los informantes, los diversos ritmos de aprendizaje al no ser considerados por el docente en acción pedagógica se puede transformar en un obstáculo para que el estudiante adquiere nuevos y significativos aprendizajes; resaltando que cada discente de acuerdo al desarrollo de sus capacidades aprende a un ritmo diferente por lo cual, el docente debe incorporar en su proceso de evaluación criterios e indicadores adaptados a cada necesidad, pues de acuerdo a estas destrezas el estudiante avanza en el procesamiento de información y por consiguiente la consolidación de sus competencias numéricas; tal como se refleja en la siguiente figura.

Figura 13. Triangulación de la subcategoría procesar información:



Nota: Elaboración propia

La figura deja ver la triangulación de información de acuerdo a poder comprender la importancia del desarrollo de habilidades cognitivas derivadas del pensamiento lógico matemático, es indispensable familiarizarse con los conceptos y características fundamentales de ambas áreas, estableciendo así un vínculo que explique la razón de la aplicación de algunas metodologías en la enseñanza de dicho pensamiento. Desde allí es conveniente mostrar los cruces de la subcategoría con la información que más resalta según la codificación que se viene realizando; es así que el pensamiento lógico

matemático se manifiesta en la aplicación de reglas específicas para conocer la realidad y resolver conflictos.

Requiere habilidades cognitivas como análisis, síntesis, abstracción, comparación, diferenciación, elaboración de conjeturas y comprobación. La definición varía según las diferentes áreas que influyen en su desarrollo, por lo que no existe acuerdo absoluto sobre todos sus aspectos, ni sobre la relación con otros procesos mentales. Por otro lado, las habilidades cognitivas son procesos emocionales que permiten el aprendizaje, la adaptación, la reflexión y la comprensión, y otorgan al individuo capacidad para lograr objetivos en la interacción social. Están estrechamente relacionadas con el pensamiento lógico matemático en términos de aprendizaje y desarrollo.

En conclusión, la enseñanza de las matemáticas en el nivel de secundaria, al igual que las demás asignaturas del plan de estudios, requiere un proceso eficiente de procesamiento de información que permita a los estudiantes no solo recibir datos, sino comprender, analizar y aplicar el conocimiento matemático. De hecho, la educación secundaria enfrenta retos complejos, esta capacidad resulta vital para mejorar el aprendizaje y desarrollar competencias cognitivas sólidas. De acuerdo con investigaciones recientes, el procesamiento de información en matemáticas involucra diversas habilidades cognitivas y metodológicas que deben estar integradas en el proceso pedagógico para lograr un aprendizaje significativo y duradero.

Categoría: Acciones del docente de matemática

La labor del docente de matemática en básica secundaria implica acciones estratégicas que van más allá de la simple transmisión de conocimientos; por ello, es fundamental que este promueva un ambiente de aprendizaje que fomente el pensamiento lógico-matemático, facilitando la comprensión profunda de los conceptos y desarrollando habilidades cognitivas como la atención, la memoria y el razonamiento abstracto. Para ello, debe diseñar y aplicar metodologías activas que integren el análisis crítico y la resolución de problemas en contextos reales, adaptándose a las necesidades particulares del alumnado. Según Kammerer, (2023), el uso de estrategias didácticas

combinadas, que contemplen el aprendizaje colaborativo y el uso de recursos tecnológicos, mejora significativamente la motivación y el desempeño de los estudiantes en matemática.

Además, es vital que el docente implemente acciones pedagógicas que fortalezcan la resiliencia y la actitud positiva hacia las matemáticas, ya que estas actitudes facilitan la perseverancia requerida en el desarrollo del pensamiento lógico. Entre las acciones efectivas se destacan los desafíos cognitivos adecuados al nivel educativo, el empleo de juegos didácticos, y la contextualización matemática para conectar los contenidos con la vida cotidiana de los estudiantes. Al respecto, Barrios et al. (2024) señalan que estas prácticas promueven competencias para interpretar, organizar y procesar información matemáticamente, favoreciendo la autonomía y la creatividad en el aprendizaje. Por lo tanto, el docente debe ser un facilitador que guía y acompaña el aprendizaje, asegurando que cada estudiante pueda desarrollar sus capacidades intelectuales de forma integral. Es así, que se deja ver lo siguiente, (Ver tabla 5):

Tabla 5. *Categoría: Acciones del docente de matemática*

Categoría	Subcategorías	Códigos
Acciones del docente de matemática	Estrategias y recursos	. El tablero
		. Las guías
		. Innovar
		. Métodos
		. Ejercicios
		. Ejemplos
		. Aburrimiento
		. Miedo por la matemática
	Desarrollo de la clase	. Dinamismo
		. Falta de herramientas tecnológicas
		. Explicación

	. El tiempo . Formas de aprender . Fastidio . Participación . Mayores recursos
Dificultad de aprendizaje	. Operaciones . Atención . Desanimo . Complicaciones para aprender . Habilidades . Dominio . Procesos

Nota: Elaboración Propia.

Se logra ver en la tabla anterior las acciones del docente que deben incluir la evaluación continua y formativa, la cual permita identificar los avances y dificultades en el pensamiento lógico-matemático, ajustando las estrategias según los resultados. Esta retroalimentación constante contribuye a un proceso educativo más efectivo y adaptado, que impulsa el desarrollo de competencias cognitivas críticas. Asimismo, la formación docente debe contemplar la actualización permanente en didáctica matemática, incluyendo la gestión de herramientas digitales que potencien el aprendizaje interactivo y personalizado. Tal como lo sostienen los autores anteriormente citados, la transformación del rol docente hacia un mediador activo y reflexivo es indispensable para lograr una enseñanza de la matemática que impacte positivamente en el desarrollo cognitivo de los estudiantes de básica secundaria.

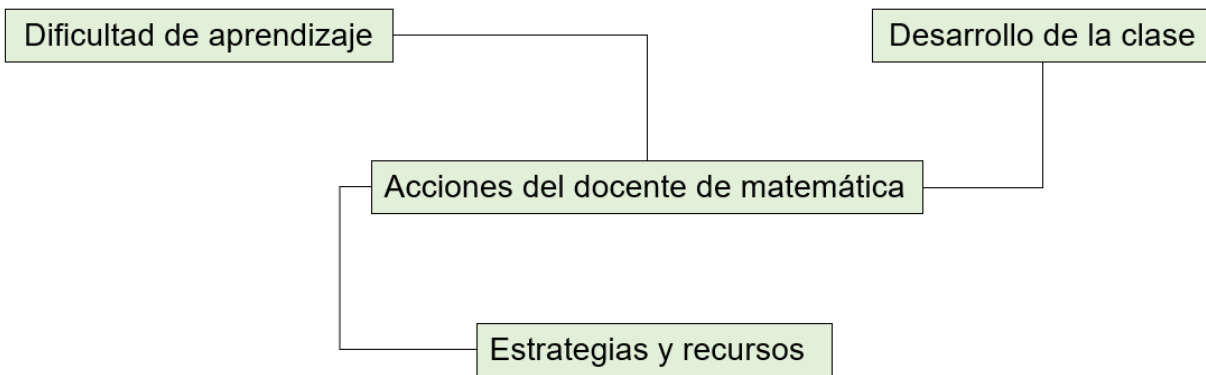
La labor del docente de matemática en básica secundaria implica acciones estratégicas que van más allá de la simple transmisión de conocimientos; por ello, es fundamental que este promueva un ambiente de aprendizaje que fomente el pensamiento lógico-matemático, facilitando la comprensión profunda de los conceptos y desarrollando habilidades cognitivas como la atención, la memoria y el razonamiento abstracto. Para ello, debe diseñar y aplicar metodologías activas que integren el análisis crítico y la resolución de problemas en contextos reales, adaptándose a las necesidades

particulares del alumnado. Según Kammerer, (2023), el uso de estrategias didácticas combinadas, que contemplen el aprendizaje colaborativo y el uso de recursos tecnológicos, mejora significativamente la motivación y el desempeño de los estudiantes en matemática.

Además, es vital que el docente implemente acciones pedagógicas que fortalezcan la resiliencia y la actitud positiva hacia las matemáticas, ya que estas actitudes facilitan la perseverancia requerida en el desarrollo del pensamiento lógico. Entre las acciones efectivas se destacan los desafíos cognitivos adecuados al nivel educativo, el empleo de juegos didácticos, y la contextualización matemática para conectar los contenidos con la vida cotidiana de los estudiantes. Al respecto, Barrios et al. (2024) señalan que estas prácticas promueven competencias para interpretar, organizar y procesar información matemáticamente, favoreciendo la autonomía y la creatividad en el aprendizaje. Por lo tanto, el docente debe ser un facilitador que guía y acompaña el aprendizaje, asegurando que cada estudiante pueda desarrollar sus capacidades intelectuales de forma integral.

Es así como la labor práctica del docente de matemática, representa un estratégico espacio de enseñanza que exige de acciones pedagógicas coherentes con el interés y las necesidades de cada estudiante, puesto que el docente dentro de la programación de las distintas actividades en función del programa curricular debe establecer elementos en la búsqueda de optimización de la enseñanza que se pueda traducir al tiempo, en mejores aprendizajes numéricos; para tal efecto, es preciso la adopción e incorporación de estrategias y métodos pedagógicos que permita mediante una oportuna acción educativa la conexión de conocimientos previos, experiencias, vivencias cotidianas con nuevos constructos orientados al desarrollo de habilidades en pro de la resolución de distintos problema. Es así que la categoría central se logra ver concretada en la siguiente figura:

Figura 14. *Categoría Acciones del docente de matemática*



Nota: Elaboración Propia

Ahora bien, en la figura se logra ver la conformación de la categoría y las subcategorías. De allí que, las acciones del docente deben incluir la evaluación continua y formativa, la cual permita identificar los avances y dificultades en el pensamiento lógico-matemático, ajustando las estrategias según los resultados. Esta retroalimentación constante contribuye a un proceso educativo más efectivo y adaptado, que impulsa el desarrollo de competencias cognitivas críticas. Asimismo, la formación docente debe contemplar la actualización permanente en didáctica matemática, incluyendo la gestión de herramientas digitales que potencien el aprendizaje interactivo y personalizado.

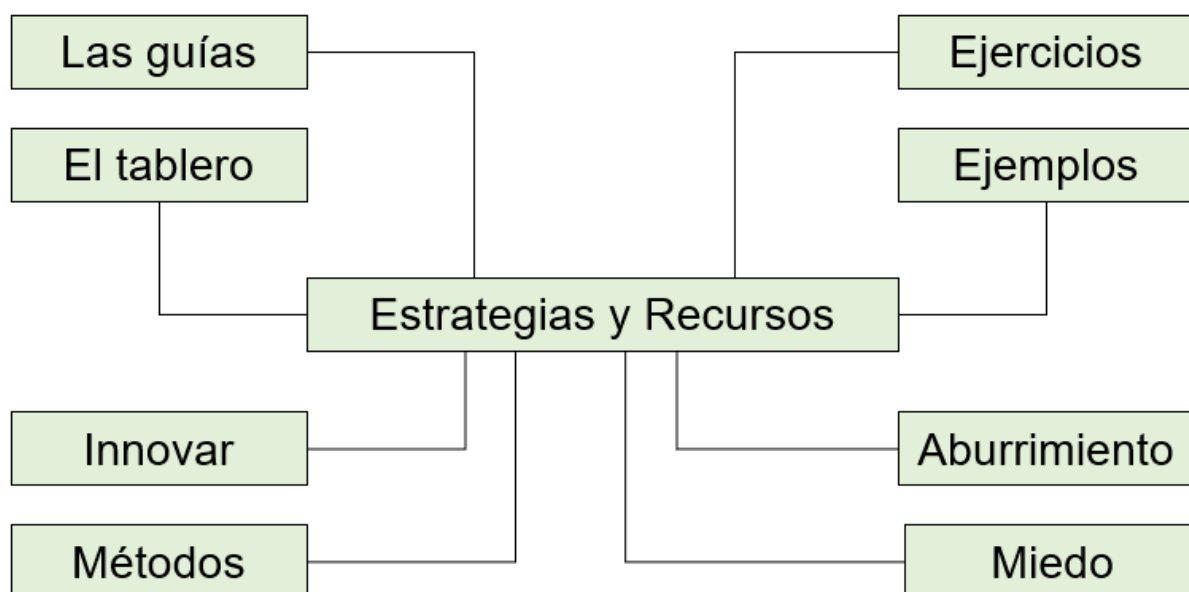
Tal como lo sostienen los autores anteriormente citados, la transformación del rol docente hacia un mediador activo y reflexivo es indispensable para lograr una enseñanza de la matemática que impacte positivamente en el desarrollo cognitivo de los estudiantes de básica secundaria. En efecto, mencionados aspectos convergen en un conjunto de acciones que contribuyen de buena manera en la estructura de cada uno de los elementos que se convierten en subcategorías y que tienen en su esquema los códigos pertinentes, tal cual se logra apreciar en el desarrollo de las subcategorías.

Subcategoría: Estrategias y recursos

La implementación de estrategias didácticas en la enseñanza de la matemática en básica secundaria desempeña un papel fundamental para fortalecer el pensamiento lógico y las habilidades cognitivas de los estudiantes. Es necesario que el docente diseñe y aplique actividades que promuevan el aprendizaje activo, como la resolución de problemas, el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje cooperativo. Estas

estrategias permiten que los alumnos participen activamente en el proceso, desarrollen la capacidad para analizar y sintetizar información, y establezcan conexiones significativas con su entorno. Además, la gamificación y las actividades lúdicas se han demostrado como recursos eficaces para incentivar la motivación y el interés en la asignatura, facilitando la comprensión de conceptos abstractos y complejos (Kammerer, 2023; Arcos et al., 2024). En la conformación de la misma se logra ver figura 15 lo siguiente:

Figura 15. Subcategoría: Estrategias y recursos



Nota: Elaboración Propia.

La figura antes descrita deja ver que los utilizados deben ser variados e integrados de manera coherente con las estrategias pedagógicas para lograr un aprendizaje integral. La incorporación de tecnologías digitales, como plataformas interactivas, simuladores y aplicaciones educativas, enriquece el proceso y mejora la atención y la memoria de trabajo de los estudiantes. Además, los recursos tradicionales, como manipulativos y materiales concretos, son esenciales para facilitar la visualización y la experimentación matemática, fundamentando el desarrollo del razonamiento abstracto. Según Macas (2025), la combinación equilibrada de recursos tecnológicos y materiales

tangibles contribuye a un ambiente de aprendizaje dinámico que favorece la autonomía del estudiante y la construcción colaborativa del conocimiento.

De allí que, es imprescindible que estas estrategias y recursos sean aplicados dentro de un marco flexible que permita ajustes continuos a las necesidades específicas de cada grupo y estudiante. La evaluación formativa durante el proceso de enseñanza es clave para identificar fortalezas y áreas de mejora, orientando al docente en la toma de decisiones pedagógicas oportunas. De esta manera, se garantiza que el desarrollo del pensamiento lógico matemático sea progresivo y adaptado a los ritmos y estilos de aprendizaje diversos. La actualización permanente del docente en nuevas metodologías y recursos garantiza que la formación matemática sea significativa y efectiva, contribuyendo al desarrollo de habilidades cognitivas complejas que los estudiantes requieren para enfrentarse a problemas reales en su vida académica y social. (Macías & Ordóñez, 2025).

Código el tablero

Es importante hacer mención de uno de los recursos tradicionales, el tablero, ya que su uso facilita la exposición clara y visual de conceptos complejos, permitiendo que los estudiantes participen activamente en la construcción del conocimiento. De acuerdo con Laz et al. (2023), emplear el tablero para plantear problemas, realizar demostraciones y fomentar la interacción grupal contribuye a mejorar la comprensión y el análisis crítico de los contenidos matemáticos, creando un ambiente dinámico y colaborativo en el aula. Además, la representación gráfica que ofrece el tablero ayuda a los alumnos a organizar ideas, seguir secuencias lógicas y visualizar procesos matemáticos abstractos, elementos esenciales para su aprendizaje significativo. Es oportuno señalar que dentro de los testimonios se deja evidenciar los siguientes:

EST.1:

El profesor emplea métodos en el tablero y nos explica la guía para que el aprendizaje sea más sencillo y siempre se interesa por todos para que entendamos y avancemos de la mejor manera, pero eso no es suficiente porque las clases siempre son iguales no hay nuevas estrategias algo innovador que pueda animar a que aprendamos mejor. Los docentes se

esfuerzan por explicar matemática, pero faltan mejores estrategias y métodos que faciliten las clases de matemática.

DOC.1:

El conjunto de estrategias matemáticas mediante las cuales se realizan los procesos de enseñanza para garantizar los aprendizajes, una manera que tenemos los docentes para transmitir nuevos conocimientos a los estudiantes relacionados con la matemática que permite el desarrollo de competencias numéricas en los muchachos.

En las respuestas encontradas se deja evidenciar como el tablero se debe integrar con estrategias didácticas adaptadas a las necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes, aprovechando tanto métodos tradicionales como innovadores. Es pertinente que el docente combine su uso con actividades que involucren juegos matemáticos, resolución de situaciones problema y participación colectiva, incentivando así el pensamiento lógico-matemático de manera lúdica y creativa. La interacción constante con el tablero durante la clase permite que los estudiantes expresen sus razonamientos, discutan procedimientos y validen soluciones, lo que fortalece su autonomía y capacidad para argumentar desde una perspectiva crítica y constructiva. El docente, en este contexto, debe estar atento a la gestión del tiempo y el equilibrio entre explicación y práctica para maximizar el impacto del tablero en el aprendizaje. (Busain, 2025).

De esta manera, la integración del tablero con herramientas tecnológicas amplía su potencial como recurso pedagógico para el fortalecimiento de habilidades cognitivas. La combinación del tablero físico con tableros digitales o software interactivo facilita la visualización dinámica y la manipulación de elementos matemáticos, promoviendo la exploración y el descubrimiento autónomo. Este enfoque híbrido responde a la diversidad de estilos de aprendizaje y motiva a los estudiantes a involucrarse activamente, aspectos cruciales para el desarrollo del pensamiento lógico. Así mismo, confirma Busain (2025), la formación continua del docente en el uso efectivo del tablero y sus complementos tecnológicos es indispensable para diseñar secuencias didácticas que garanticen un aprendizaje profundo y significativo en el área matemática.

Código las guías:

Las guías didácticas se presentan como instrumentos esenciales para que el docente de matemática; ya que, estas herramientas permiten estructurar las actividades pedagógicas de forma coherente, facilitando la adaptación de contenidos a las capacidades cognitivas de cada alumno. Además, las guías contribuyen a la planificación y seguimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje, ofreciendo estrategias que promueven la reflexión, la creatividad y la resolución de problemas matemáticos desde una perspectiva activa y significativa. De esta forma, se asegura que el aprendizaje sea dinámico y contextualizado, fortaleciendo así las habilidades cognitivas indispensables para el razonamiento lógico. Dentro de mencionados aspectos es conveniente mostrar lo que dejan ver los siguientes testimonios:

EST.2:

El profesor en clase explica el nuevo tema y luego realiza diferentes ejercicios para reforzar la explicación. Luego realizamos los ejercicios de la guía y con ayuda de él resolvemos esa guía. Casi siempre son las mismas estrategias y los recursos el tablero y las guías, me gustaría que se relacionaran otros recursos para intentar aprender de otras formas sin tanto aburrimiento.

DOC.2:

Es la práctica de cómo se enseña por medio de los números y que métodos o estrategias se utilizan para mejorar los procesos de enseñanza – aprendizaje, logrando en los estudiantes un aprendizaje significativo, es el proceso donde el docente expone sus métodos de enseñanza y el estudiante muestra las distintas formas de obtener conocimientos matemáticos.

En lo encontrado muestra que las guías didácticas deben contemplar una diversidad de recursos y metodologías que respondan a las necesidades individuales y colectivas del grupo, integrando desde ejercicios prácticos hasta aplicaciones tecnológicas. Esto se traduce en la posibilidad de involucrar a los estudiantes en actividades colaborativas, que favorecen la construcción colectiva del conocimiento y la argumentación matemática. Según Alvarado (2025), la implementación de guías claras

ayuda a los docentes a guiar a los estudiantes a través de fases progresivas de aprendizaje, desde lo concreto hasta lo abstracto, facilitando así el desarrollo cognitivo y lógico. Igualmente, estas guías fomentan la autonomía y el autoaprendizaje, elementos claves para que los alumnos internalicen procesos matemáticos complejos y apliquen sus conocimientos en contextos reales.

Por ello, señala el autor antes mencionado que, es crucial que el uso de las guías se enmarque en un proceso de evaluación continua y ajuste pedagógico, que permita ajustar las estrategias frente a las necesidades reales de los estudiantes. Las guías deben actuar como referentes flexibles que promuevan la inclusión y diversidad, así como el desarrollo integral del pensamiento lógico matemático. La actualización constante de estas herramientas, con base en investigaciones recientes, garantiza su pertinencia y eficacia. En este sentido, estas se convierten en aliados estratégicos del docente para implementar prácticas pedagógicas innovadoras y significativas, que potencien además de sus las habilidades cognitivas, también la motivación y el interés hacia la matemática en básica secundaria.

Código innovar:

En cuanto a este código “Innovar”, se puede decir que, representa un desafío clave para fortalecer el pensamiento lógico y las habilidades cognitivas de los estudiantes. En este sentido, esto no se limita a la aplicación aleatoria de tecnologías, sino que implica diseñar estrategias pedagógicas que hagan el aprendizaje más interactivo, significativo y contextualizado. Según Macas et al. (2025), el uso coherente de herramientas como plataformas digitales, simuladores y recursos multimedia permite que los estudiantes no solo comprendan conceptos abstractos, sino que también los apliquen en situaciones de la vida real. De esta forma, la innovación educativa en matemática se convierte en un puente para que los alumnos desarrollen autonomía, pensamiento crítico y creatividad, elementos fundamentales en su formación integral. En relación a mencionados aspectos se logra ver que:

EST.2:

A mí me gusta como el profesor realiza las clases, ya que da la explicación luego las actividades en clase y ahí tenemos su ayuda para resolver los ejercicios planteados y luego nos explica si hay dificultades, pero el tiempo a veces no alcanza para responder a todas las preguntas que salen de la clase en matemática. He notado que algunos compañeros a pesar que les explican nuevamente los ejercicios les cuesta aprender porque cada quien tiene su forma de aprender de los números.

DOC.1

Podría decir que el estudiante necesita desarrollar su pensamiento matemático de forma amplia, tal vez unas de las habilidades más comunes en este caso es la capacidad para la resolución de problemas, el manejo de operaciones y la atención como una manera de mantener la concentración el estudiante al momento que está desarrollando actividades para adquirir nuevos conocimientos matemáticos. Se debe destacar las habilidades según las propias competencias que posea el estudiante por eso pienso que la resolución de problemas es muy importante.

De hecho, en las respuestas dejan claro que la incorporación de metodologías innovadoras debe considerar la diversidad de ritmos y estilos de aprendizaje presentes en las aulas colombianas. Así, estrategias como la gamificación y el aprendizaje basado en problemas se configuran como recursos pedagógicos que motivan la participación activa y fomentan la colaboración entre pares. Esa interacción dinámica, producto de la innovación, facilita la internalización de procesos matemáticos complejos y fortalece procesos cognitivos como la atención y la memoria de trabajo. Según Ruiz & Reyes (2025), estas prácticas además de mejorar el rendimiento académico, también contribuyen a formar estudiantes capaces de enfrentar desafíos diversos, potenciando su pensamiento lógico y la resolución creativa de problemas.

Por ello, es fundamental que el docente mantenga una actitud reflexiva y actualizada respecto a las innovaciones educativas, garantizando su pertinencia y eficacia en el contexto específico de cada grupo. La formación continua y la capacitación en recursos tecnológicos facilitan la incorporación adecuada de estas estrategias, potenciando así el rol mediador del docente como facilitador del aprendizaje. De acuerdo

con Macas et al. (2025), esta disposición contribuye a transformar la experiencia educativa en una vivencia gratificante y significativa para los estudiantes, promoviendo no solo el desarrollo cognitivo sino también la motivación y el interés hacia la matemática. Innovar es entonces un compromiso imprescindible en la educación matemática moderna, imprescindible para promover un aprendizaje profundo y duradero.

Código Métodos:

En lo referente al código “métodos” se debe mencionar que, entre los métodos más empleados destaca la resolución de problemas, la cual impulsa el análisis, la creatividad y la búsqueda de soluciones desde diferentes enfoques, facilitando la comprensión profunda de los conceptos matemáticos. Además, el aprendizaje cooperativo se configura como un método efectivo para que los alumnos interactúen y construyan conocimiento desde la colaboración, favoreciendo el desarrollo de habilidades sociales y cognitivas. Es fundamental que el docente, en su rol mediador, utilice estos métodos de forma integradora y contextualizada para responder a las particularidades del aula colombiana y maximizar el aprendizaje significativo. (Kammerer, 2023). En el desarrollo de las entrevistas los estudiantes y docentes opinan:

EST.3

El profesor nos explica y enseña la matemática de una manera divertida y chistosa pero las clases siguen siendo de alguna manera muy parecidas en situaciones algunos compañeros terminan desanimados, primero porque les cuesta aprender matemática y segundo porque sienten que cada clase es fastidiosa, se deben buscar estrategias más llamativas para todos los estudiantes.

DOC.1

Es el proceso mediante el cual los estudiantes aprenden y modelan el concepto de número desde sus diversos conjuntos hacia el entorno cotidiano, además los estudiantes por medio del pensamiento numérico logran desarrollar habilidades que le permite al mismo tiempo obtener nuevos conocimientos numéricos que son de gran utilidad para analizar e interpretar situaciones dentro y fuera del salón de clase.

Según las respuestas encontradas se deja evidenciar que el método basado en proyectos es una alternativa que despierta el interés y la motivación del estudiante al conectar los contenidos matemáticos con situaciones reales de su entorno. Esta estrategia promueve la autonomía, la reflexión crítica y la aplicación práctica del conocimiento, elementos esenciales para fortalecer el razonamiento lógico-matemático. También se destaca la gamificación, que incorpora dinámicas lúdicas y tecnológicas para hacer más atractiva la asignatura y facilitar la asimilación de conceptos abstractos de forma progresiva y amena. Según estudios recientes, estas metodologías innovadoras contribuyen a elevar el rendimiento académico y el desarrollo integral de las competencias cognitivas en matemática, al tiempo que consolidan la confianza y la actitud positiva de los estudiantes hacia la disciplina.

Por lo tanto, también se debe hacer hincapié en que la evaluación continua y formativa debe integrarse como un método indispensable que permita al docente ajustar sus estrategias pedagógicas y asegurar el progreso de cada estudiante en el pensamiento lógico. Indica Kammerer (2023), que este enfoque evaluativo fomenta la retroalimentación constante, orienta la identificación de dificultades y potencialidades y promueve la autoevaluación, contribuyendo a la construcción autónoma del conocimiento. Asimismo, el docente debe mantenerse actualizado en la diversidad de métodos didácticos y recursos tecnológicos, adaptándolos a las necesidades específicas del grupo y optimizando el proceso de enseñanza y aprendizaje. Así, se consolida un entorno educativo dinámico y efectivo que potencia habilidades cognitivas cruciales para la educación matemática en básica secundaria.

Código ejercicios:

Se debe mencionar que, los ejercicios son fundamentales para el desarrollo del pensamiento lógico y las habilidades cognitivas de los estudiantes; por ello, deben ser diseñados cuidadosamente para propiciar el análisis, la reflexión y la resolución efectiva de problemas, permitiendo que los alumnos apliquen conceptos matemáticos en contextos reales y significativos. Según Alvarado (2025), la práctica constante mediante ejercicios variados ayuda a superar dificultades en operaciones básicas y fomenta la capacidad crítica necesaria para afrontar desafíos académicos complejos. Además, los

ejercicios no solo refuerzan el conocimiento, sino que también fortalecen la memoria operativa y la atención, elementos indispensables para la lógica matemática. En relación a esta parte conviene señalar lo siguiente:

EST.1:

Se me dificulta las operaciones donde hay que hacer muchos procesos, también operaciones con decimales, porque en definitiva no soy bueno para la matemática y conozco compañeros que están peor, parece que la asignatura de matemática ha sido un problema para superarla.

DOC.2:

Se refiere a la capacidad de comprender, interpretar y utilizar los números de una manera efectiva. Implica una serie de habilidades cognitivas que son importantes para el manejo de concepto matemáticos y la resolución de problemas que involucran números, en todo caso el docente debe contar con competencias para saber orientar ese pensamiento numérico en los estudiantes ya que cada uno cuenta con sus propias habilidades y capacidades para aprender desde los números.

Como se logra apreciar los ejercicios incluyan diversidad en su estructura, como problemas abiertos, secuencias numéricas, juegos cognitivos y situaciones basadas en la vida cotidiana, para mantener la motivación del estudiante y favorecer un aprendizaje activo. Más allá de la repetición mecánica, la implementación de talleres y actividades lúdicas facilita una comprensión profunda y fomenta la creatividad en la búsqueda de soluciones. Alvarado (ob. cit.), destaca que esta diversidad contribuye a que el estudiante integre conocimientos y habilidades cognitivas, desarrollando un pensamiento lógico flexible y capaz de adaptarse a distintos escenarios matemáticos.

Por tal razón, el docente siempre debe acompañar los ejercicios con retroalimentación oportuna y estrategias que promuevan la autoevaluación y la reflexión crítica, ajustando las actividades según las necesidades particulares del grupo. Este enfoque promueve un aprendizaje personalizado y un desarrollo progresivo del razonamiento lógico-matemático. Además, como lo indican varios de los autores antes mencionados, la incorporación de recursos tecnológicos complementa la práctica tradicional, facilitando la visualización y experimentación con conceptos abstractos. La

combinación de ejercicios bien planeados y evaluados contribuye al fortalecimiento integral de las competencias cognitivas en matemáticas en básica secundaria, condición esencial para el éxito académico y la formación de estudiantes autónomos y críticos.

Código Ejemplos:

Sobre los ejemplos, se debe indicar que son herramientas imprescindibles para facilitar el desarrollo del pensamiento lógico matemático, pues permiten conectar la teoría con situaciones prácticas. Por ejemplo, la resolución de problemas reales como compartir equitativamente objetos o analizar patrones numéricos en secuencias cotidianas, favorecen la comprensión y aplicación de conceptos abstractos. Como sostiene Alvarado (2025), trabajar con ejemplos contextualizados y colaborativos potencia no solo la capacidad analítica sino también el razonamiento crítico y la argumentación matemática en el aula. Además, los ejemplos claros y pertinentes ayudan a los estudiantes a visualizar relaciones lógicas, identificar patrones y generar hipótesis que fortalecen sus habilidades cognitivas. Es así, que dentro de ese apartado se deja ver que los testimonios se centran en:

EST.3:

Hasta el momento no se me dificulta ningún ejercicio porque me gusta y tengo habilidades para el dominio de la matemática, se complica más en otras asignaturas como Lengua Castellana, la matemática siempre me ha gustado para algunos compañeros eso parece raro porque hay amigos que ni siquiera entran a la clase de matemática.

DOC.3:

Significa la comprensión que tiene una persona sobre los números y las operaciones que realiza en determinado momento matemático, la manera como el estudiante desarrolla sus conocimientos matemáticos en la medida que desarrolla sus habilidades numéricas que se relaciona con la estructura cognitiva que posee, significa que el desarrollo de un pensamiento numérico va depender del grado que se cursa y la manera como el docente desempeña sus enseñanzas.

Es evidentes que en las respuestas se deja ver que los ejemplos deben ser variados y ajustados a los niveles de desarrollo de los estudiantes, incluyendo problemas

que involucren razonamiento deductivo, inductivo y analítico. Por ejemplo, se pueden presentar series numéricas para discernir la relación entre términos o situaciones que requieran tomar decisiones bajo condiciones probabilísticas sencillas. Al integrar ejemplos lúdicos y tecnológicos, como simulaciones digitales o juegos matemáticos, se dinamiza el aprendizaje, estimulando la atención y la memoria de trabajo. Arcos et al. (2024) enfatizan que este tipo de ejemplificación no solo facilita la internalización de conceptos, sino que también incentiva la curiosidad y la creatividad, elementos esenciales para el pensamiento lógico-matemático.

Por ello, se recomienda que se promuevan en el aula ejercicios guiados a partir de ejemplos prácticos que incluyan el análisis colectivo y la reflexión crítica. Por ejemplo, la presentación de problemas escalonados que requieran identificar variables y relaciones lógicas refuerza la capacidad de síntesis y evaluación. Asimismo, el uso de ejemplos cotidianos hace posible que los estudiantes vinculen el aprendizaje con su entorno, lo que contribuye a un aprendizaje significativo y duradero. De acuerdo con Arcos et al. (ob. cit.), el uso estratégico de ejemplos en la enseñanza contribuye a que los estudiantes desarrollen autonomía intelectual y habilidades para resolver problemas variados, lo cual es crucial para su formación académica y social.

Código Aburrimiento:

El aburrimiento en la enseñanza de las matemáticas es un fenómeno frecuente que afecta significativamente el desarrollo del pensamiento lógico y las habilidades cognitivas en estudiantes de básica secundaria. Este malestar surge, en muchos casos, por la falta de adecuación entre la enseñanza y las necesidades reales del alumnado, donde prevalece un enfoque tradicional, repetitivo y basado en la memorización sin creatividad. Como destaca Busain (2025), el aburrimiento se genera cuando los estudiantes no encuentran desafíos acordes a su nivel o cuando las clases carecen de dinamismo y participación activa. En el contexto colombiano, esta situación limita la motivación y el compromiso, impidiendo que el estudiante desarrolle procesos cognitivos esenciales como la atención sostenida y el razonamiento crítico. Es preciso señalar que se asumen algunos testimonios enfocados en:

EST.2:

Las que se me dificultan es porque no presto atención o me da pereza estudiar y repasar todo por el desánimo que representan las clases de matemática porque es complicada de aprender y al mismo tiempo los docentes siempre desarrollan su clase muy parecida.

DOC.2:

La didáctica de matemáticas es fundamental para el desarrollo del pensamiento numérico ya que proporciona herramientas, métodos y estrategias para la comprensión e interpretación de los números, buscando mejorar la capacidad de los estudiantes para razonar y aplicar los conceptos matemáticos en diferentes contextos. Por eso la experiencia del docente es fundamental pues permite mediante la enseñanza de la matemática ayudar al estudiante a un mejor desarrollo de su pensamiento numérico.

De hecho, las respuestas convergen en definir el aburrimiento que es ocasiones conlleva a que se incorpore estrategias pedagógicas innovadoras que promuevan una experiencia de aprendizaje significativa y contextualizada. La implementación de recursos didácticos variados, la resolución de problemas aplicados a realidades cercanas y la gamificación, por ejemplo, incentivan la curiosidad y el interés. Según Busain (ob. cit.), una enseñanza que visualiza las matemáticas como un proceso creativo, que integra tecnologías y permite la participación colaborativa, logra reducir el desinterés y favorecer la construcción del conocimiento. Así, el ambiente educativo se transforma en un espacio estimulante que impulsa el desarrollo de habilidades cognitivas superiores y el pensamiento lógico.

Entonces, el docente debe estar consciente de que el manejo del aburrimiento requiere una reflexión constante y ajuste en la planificación y en el desarrollo de la clase; para lo cual debe prestar mucha atención a las particularidades individuales y grupales, además de una evaluación formativa y flexible, permiten identificar las causas del desinterés y adecuar las actividades para mantener la motivación. La capacitación continua del educador en nuevas metodologías y en el uso efectivo de recursos tecnológicos es clave para diseñar ambientes de aprendizaje que promuevan la autonomía intelectual y la creatividad de los estudiantes.

Código Miedo por la matemática:

El miedo a la matemática es un fenómeno frecuente que afecta profundamente el desarrollo del pensamiento lógico y las habilidades cognitivas en estudiantes de básica secundaria. Este temor suele originarse por experiencias previas negativas, en donde el estudiante ha enfrentado dificultades para comprender conceptos o ha experimentado ansiedad frente a evaluaciones y problemas complejos. Además, la percepción cultural que asocia la matemática con dificultad aumenta la inseguridad y el rechazo hacia la asignatura. En el contexto colombiano, este miedo limita la participación activa, la confianza y, por ende, la capacidad para desarrollar competencias matemáticas esenciales. Por tanto, es indispensable que el docente reconozca estas emociones y las aborde dentro de un ambiente de apoyo y respeto, fomentando una actitud positiva hacia el aprendizaje matemático. Es un aspecto de marcada importancia donde se deja ver los siguientes testimonios:

EST.4:

Se me dificultan los ejercicios que son de varios procesos, pero los practico muchos para ir aprendiendo a resolverlos. La matemática no es mi fuerte, pero debo cumplir con las tareas y actividades en clase para seguir avanzando en mi preparación educativa, aunque la matemática no me guste mucho.

DOC.1:

Es la capacidad para resolver problemas y es importante porque desde el aspecto psicológico, todos tenemos diversos tipos de inteligencia y diferentes grados de capacidad de resolución, por lo que la enseñanza debe adaptarse a cada estudiante y no al contrario, allí el docente necesita realizar la planeación en el área de matemática pensando en aquello que verdaderamente necesita aprender el estudiante según el desarrollo de sus habilidades cognitivas pues no todos son buenos para la matemática por lo cual el docente debe atender los distintos casos con diferentes estrategias

En efecto las respuestas dejan ver que el docente debe implementar estrategias pedagógicas que promuevan la confianza y el acompañamiento personalizado, privilegiando la exploración y el error como parte natural del aprendizaje. Arcos et al.

(2024) indica que el uso de actividades lúdicas, problemas contextualizados en la realidad del estudiante y el aprendizaje cooperativo son recursos que facilitan la reducción del temor, propiciando un ambiente donde primen la curiosidad y la motivación. Los autores en mención sugieren que una enseñanza que integra estas prácticas, junto con la retroalimentación constructiva y el refuerzo de logros pequeños, contribuye a disminuir la ansiedad matemática y fortalece el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Esta forma de enfrentar el miedo no solo mejora el rendimiento académico, sino que también impulsa el desarrollo integral del estudiante.

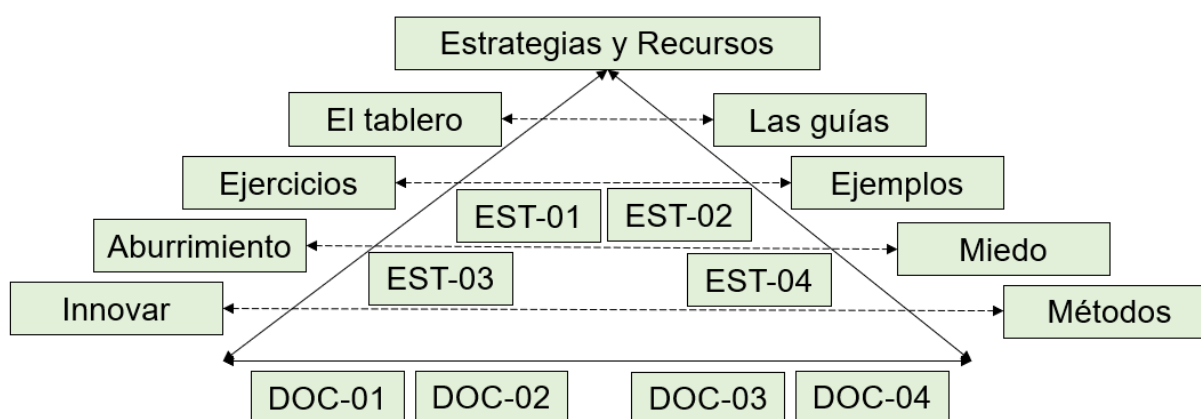
En tal sentido, es clave que la formación docente incluya la preparación para identificar y manejar el miedo a la matemática, incorporando conocimientos sobre aspectos emocionales y cognitivos que influyen en el aprendizaje. En su rol de facilitador y mediador, debe diseñar ambientes de aprendizaje flexibles y adaptativos que atiendan las necesidades particulares de cada estudiante, promoviendo la autonomía intelectual y la resiliencia. Así, superar el miedo a la matemática es un desafío que requiere un abordaje integral y sensible para lograr aprendizajes significativos y duraderos en básica secundaria.

Resulta conveniente mencionar, que en muchas ocasiones ese miedo del estudiante para enfrentar el aprendizaje de la matemática responde al estigma histórico que se instauró dentro de la sociedad colombiana y aún mantiene vigencia, provocando temor y en situaciones específicas provoca rechazo; lo cual conlleva a una especie de ansiedad matemática que obedece al estado emocional del discente; es ahí donde el docente a través su experiencia pedagógica debe asumir los mecanismos pertinentes para impulsar una enseñanza a partir de la confianza, autonomía y seguridad de parte del estudiante. Importante destacar, cuando ese miedo se apodera del estudiante lo puede conducir a un bloqueo de sus habilidades cognitivas. A partir de esta configuración se reseña en la figura siguiente un conjunto de elementos destacables.

De hecho, el miedo hacia la matemática, conocido también como matefobia, constituye un fenómeno ampliamente reportado en el ámbito educativo colombiano que afecta de manera significativa el proceso de aprendizaje y desempeño académico de los

estudiantes. Contrario a lo que muchos podrían pensar, este temor no radica exclusivamente en la dificultad intrínseca de la materia, sino en una confluencia de factores socioemocionales, pedagógicos y contextuales que establecen un ambiente adverso para el aprendizaje efectivo. En Colombia, el 51% de los alumnos manifiestan sentir tensión y nerviosismo al enfrentarse a tareas matemáticas, situación que se acompaña de una ansiedad constante por no alcanzar respuestas correctas y un sentimiento de impotencia ante la resolución de problemas, afectando así sus resultados académicos y su confianza. Ver figura 16:

Figura 16. Triangulación sobre la Subcategoría: Estrategias y recursos



Nota: Elaboración Propia

Al dejar evidencia la triangulación de los códigos encontrados y su impacto con los procesos de enseñanza y aprendizaje se logra evidenciar que como lo destaca Alvernia (2024), las estrategias y recursos para la enseñanza de las matemáticas, deber centrarse en el desarrollo del pensamiento lógico matemático, mediante experiencia exploratorias donde los estudiantes puedan relacionar contenidos de la asignatura con otras áreas y en las actividades diarias; en el caso de los estudiantes con debilidades en esta asignatura, llevarlos a desarrollar proyectos, dinámicas de grupo y actividades cooperativas donde sean apoyados por los compañeros, les va a permitir acercarse a los objetivos y metas de la asignatura, además de mejorar su rendimiento.

En este sentido, las estrategias y recursos deben atender de manera tanto grupal como individual para lograr desarrollar las competencias matemáticas en los estudiantes

que son débiles en esta área tan relevante dentro de la educación y por su aplicación en la realidad; de allí que, si se mantienen los métodos tradicionales donde el docente solo utiliza el pizarrón y el texto como recursos y donde es él quien resuelve los problemas que solo los estudiantes copian y los estudian para el examen de determinado contenido, no le permite desarrollar competencias, llevándolos al fracaso y a la deserción escolar.

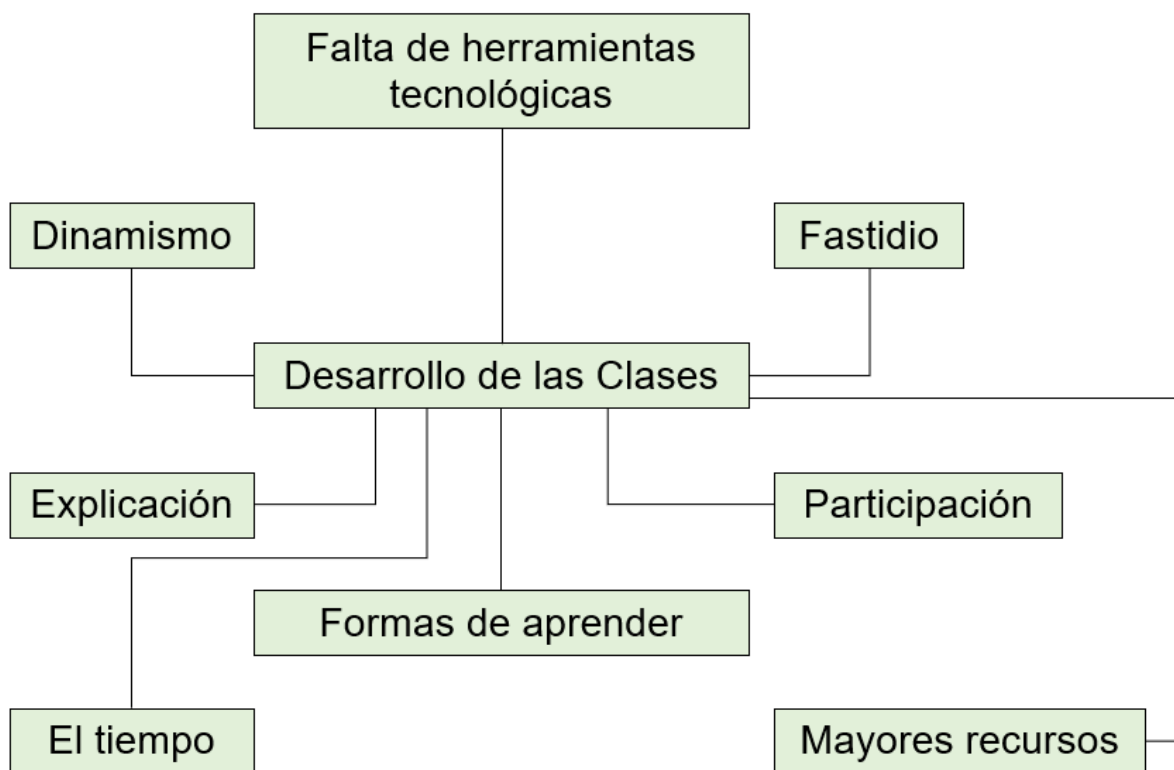
Subcategoría: Desarrollo de la clase

En lo referente a la categoría desarrollo de la clase en matemática, debe enfocarse en la construcción progresiva de conocimientos que fomenten el pensamiento lógico matemático. En efecto, es esencial que el docente organice las actividades de forma estructurada, partiendo de conceptos simples hacia los más complejos, lo cual permite que los estudiantes logren una comprensión profunda y significativa. Además, es necesario que las estrategias incluyan la resolución de problemas contextualizados, facilitando que los alumnos relacionen lo aprendido con situaciones cotidianas y reales, fortaleciendo así sus habilidades cognitivas. Las sesiones deben ser dinámicas y participativas, facilitando el diálogo y el intercambio de ideas, elementos que impulsan el razonamiento crítico y la autonomía en el aprendizaje. De acuerdo con García, García & Jama (2023), un desarrollo de clase bien planificado potencia la habilidad para organizar y analizar información, capacidad vital para la lógica matemática.

Por otro lado, el manejo adecuado del tiempo y la diversificación de los recursos pedagógicos juegan un papel fundamental durante el desarrollo de la clase; para lo cual debe combinar materiales tradicionales con herramientas tecnológicas que ayuden a ilustrar los procesos matemáticos, tales como simuladores, plataformas interactivas y programas de práctica. Esta integración no solo mejora la motivación del estudiante, sino que también facilita la internalización de conceptos complejos mediante la visualización y la experimentación. Según Macas et al. (2025), la incorporación de recursos digitales en el desarrollo de las clases contribuye a fortalecer la memoria de trabajo y la atención, condiciones indispensables para el desarrollo del pensamiento lógico. Asimismo, el uso de actividades colaborativas permite que los estudiantes construyan conocimiento de

manera conjunta, promoviendo el aprendizaje significativo y la capacidad para argumentar y justificar sus razonamientos matemáticos.

Figura 17. Subcategoría Desarrollo de las Clases



Nota: Elaboración Propia.

Desde la figura antes descrita se deja ver la evaluación formativa durante el desarrollo de la clase es otra acción determinante para potenciar el pensamiento lógico matemático. Esta evaluación debe ser constante, permitiendo al docente identificar las dificultades y logros de cada estudiante para ajustar las estrategias pedagógicas en tiempo real. En tal sentido, se recomienda implementar actividades que promuevan la reflexión sobre los procesos de solución de problemas, con preguntas abiertas que guíen al alumno a pensar críticamente sobre sus respuestas. Así mismo, la retroalimentación debe ser clara y constructiva, orientada a fortalecer las habilidades cognitivas y la confianza en el propio desempeño. Por su parte, Kammerer (2023) sostiene que este enfoque contribuye a desarrollar estudiantes autónomos y críticos, capaces de aplicar el pensamiento lógico matemático en diferentes contextos, lo cual es fundamental en la

educación básica secundaria. La integración coherente de planificación, recursos y evaluación asegura un desarrollo de clase que fomenta el crecimiento integral del estudiante.

Código Dinamismo:

El dinamismo en la enseñanza de las matemáticas en básica secundaria es un elemento esencial para promover el desarrollo del pensamiento lógico y las habilidades cognitivas de los estudiantes. En efecto, un ambiente de clase dinámico permite que las actividades sean variadas, interactivas y contextualizadas, lo que facilita la comprensión y el interés por los conceptos matemáticos. Según Caicedo & Venegas (2025), integrar estrategias como el aprendizaje basado en problemas, proyectos y juegos matemáticos fomenta una participación activa y motivada. Esto, a su vez, genera un ambiente en el que los estudiantes pueden discutir, argumentar y reflexionar sobre los procesos matemáticos, contribuyendo así a una comprensión más profunda y significativa. Desde esa mirada se plantean los siguientes testimonios:

EST.4:

Considero que es bueno que mi docente siga realizando las clases de matemáticas de esta forma pasándolos al tablero porque así fomenta la participación en clase y los ayuda a mejorar. Que la profesora sea clara cuando nos explique los diferentes temas es bueno también que pueda utilizar otros recursos para animar a los estudiantes.

DOC.4:

La habilidad cognitiva es el desarrollo que posee nuestra mente o cerebro de aprender, razonar, pensar solucionar, leer, hablar, etc. De manera acorde al desarrollo de cualquier actividad o tema relacionado con las matemáticas en este caso, sin olvidar que todos los estudiantes tienen sus propias habilidades para obtener aprendizajes, también cada uno de ellos aprende a ritmo diferente por eso canalizar las habilidades cognitivas es fundamental en la matemática.

Las respuestas dejan ver que el dinamismo también se evidencia en el uso adecuado de recursos didácticos que combinan métodos tradicionales y tecnológicos, como pizarras digitales, simuladores y materiales manipulativos. Esta diversidad

promueve la atención, la memoria y la capacidad de análisis en los jóvenes, pues transforma las clases en espacios menos monótonos y más desafiantes. Además, una gestión adecuada del tiempo en clase, con momentos que alternan explicación, práctica individual y colaborativa, favorece la consolidación del aprendizaje. Esto hace que el aprendizaje de las matemáticas sea un proceso más atractivo y efectivo, puesto que adapta las actividades a los intereses y ritmos de los estudiantes.

Entonces, según lo indican Caicedo & Venegas (2025) el papel del docente es fundamental para mantener el dinamismo en la clase, mediante metodologías innovadoras, evaluación formativa y un ambiente que favorezca la confianza. Por ejemplo, la implementación del aprendizaje cooperativo y la gamificación permite que los estudiantes se sientan identificados con su entorno y desarrollen autonomía en la resolución de problemas. Así mismo, fomentar la comunicación efectiva y el apoyo entre pares fortalece la autoestima y las habilidades metacognitivas, que son vitales para el pensamiento lógico matemático.

Código Falta de herramientas tecnológicas:

La falta de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas representa un desafío significativo para el desarrollo del pensamiento lógico y las habilidades cognitivas en estudiantes de básica secundaria. En múltiples instituciones, especialmente en contextos rurales o con limitaciones presupuestales, la carencia de dispositivos adecuados, software educativo y acceso a internet afecta la posibilidad de implementar metodologías innovadoras y recursos interactivos. Esta situación limita la motivación y participación activa de los estudiantes, quienes se ven privados de ambientes de aprendizaje dinámicos y contextualizados, indispensables para facilitar la comprensión de conceptos abstractos y complejos (Kammerer, 2023). En este apartado se logra develar los siguientes planteamientos:

EST.4:

Considero que algunas debilidades en matemáticas es la forma de enseñarlas porque muchos compañeros tienen un proceso lento y muchas veces no se pueden adaptar a las explicaciones, claro también existen

compañeros que no se interesan mucho a pesar que el docente explique varias veces los mismos ejercicios, también pienso que el docente necesita buscar nuevas estrategias para motivar porque existe poco interés en el aprendizaje de la matemática.

DOC.3:

Disciplina que estudia la relación entre el saber y la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos de las matemáticas donde el docente desde su labor práctica muestra los conocimientos y experiencia para enseñar la matemática, mientras los alumnos se mantienen a la expectativa por conseguir nuevos aprendizajes de acuerdo a sus habilidades lógicas.

Desde esa mirada, en las respuestas se deja ver que la ausencia de tecnología adecuada restringe la capacidad del docente para aplicar estrategias didácticas actuales que integren recursos digitales, como simuladores, plataformas interactivas y aplicaciones educativas que potencializan la atención, la memoria de trabajo y la autonomía de los estudiantes. Sin estas herramientas, el proceso de enseñanza-aprendizaje se vuelve más tradicional, centrado en la memorización y con menor interacción, afectando negativamente la construcción del conocimiento lógico-matemático. Kammerer (2023) señala que, pese a la evidencia del impacto positivo de las TIC en el aprendizaje matemático, la infraestructura insuficiente y la falta de formación docente en estas tecnologías son obstáculos frecuentes que se deben superar para mejorar el rendimiento y la motivación estudiantil.

De allí que, para mitigar esta carencia, es fundamental la inversión significativa en infraestructura tecnológica y la capacitación continua de los docentes para el manejo eficiente de las herramientas digitales. La integración estratégica de la tecnología debe estar acompañada de recursos adecuados y un enfoque pedagógico que considere la diversidad y las necesidades particulares del alumnado, fomentando un aprendizaje activo, significativo y contextualizado. Una adecuada formación docente y el acceso equitativo a tecnologías no solo enriquecen la experiencia educativa, sino que también potencian habilidades cognitivas complejas en los estudiantes, facilitando un desarrollo integral y sostenible del pensamiento lógico-matemático en básica secundaria.

Código Explicación:

La explicación en la enseñanza de la matemática es fundamental y para ello, el docente presente la información de manera clara, estructurada y contextualizada, promoviendo la comprensión en lugar de la simple memorización. Para ello, las explicaciones deben partir de conocimientos previos y conectar con situaciones cotidianas que resulten familiares para los alumnos. Según Barrios et al. (2024), una explicación efectiva permite que los estudiantes construyan significado y relaciones lógicas entre conceptos, lo que fortalece su razonamiento y capacidad para resolver problemas matemáticos de manera autónoma. En mencionado apartado se deja ver algunos testimonios:

EST.3:

Si no se estudian y repasan las matemáticas no vamos aprender nada. Debemos estar atentos y realizar ejercicios de aplicación de manera constante, necesitamos de mucho apoyo tanto en el colegio como en la casa, para nadie es un secreto que muchas veces no atendemos las recomendaciones de los docentes que buscan cualquier estrategia porque desean que podamos aprender en todas las asignaturas, pero es que en matemática es más complicado eso es lo que me parece, voy con la calificación mínima

DOC.3:

Relaciono la habilidad de trabajar y pensar en términos de números y la capacidad de usar en los ejercicios o problemas matemáticos el razonamiento lógico, una forma que tiene el docente en su práctica de relacionar los contenidos y estrategias con aquello que el estudiante necesita aprender a través de su pensamiento numérico que les permite a los jóvenes relacionar lo que aprenden mediante los números con las distintas operaciones y ejercicios

En efecto, las respuestas dejan ver que la explicación debe ser dinámica y dialogada, en la que el docente fomente la participación activa y la reflexión crítica por parte de los estudiantes. La inclusión de preguntas abiertas durante la exposición estimula el pensamiento analítico y permite identificar dificultades para realizar aclaraciones oportunas. En este sentido, Barrios et al. (ob. cit.) plantean que integrar ejemplos contextualizados y recursos visuales, como diagramas y esquemas, facilita la

representación mental de procesos abstractos y la internalización de ideas. Esta interacción crea un ambiente colaborativo y motivador que promueve la atención y la memoria de trabajo, elementos esenciales para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.

Las matemáticas es una asignatura de carácter práctico, y durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de la misma ,es necesaria la aplicación de ejercicios y operaciones matemáticas donde los estudiantes logren comprender los conceptos teóricos que por su carácter abstracto, no se pueden comprender sin ejercitar; para Mosquera (2022), las operaciones básicas como la suma, resta, multiplicación y división, son la base de todos los contenidos matemáticos, sin ellos, es imposible poder entender y resolver ejercicios de operaciones complejas.

Código El tiempo:

La gestión del tiempo en la clase de matemática es vital para el fortalecimiento del pensamiento lógico y las habilidades cognitivas de los estudiantes; por lo cual, se debe hacer un manejo adecuado para distribuir las actividades de manera estratégica, garantizando momentos de explicación, práctica, interacción y evaluación formativa. Es necesario organizar el tiempo para que los estudiantes puedan procesar la información, reflexionar y aplicar los conocimientos en diferentes contextos, promoviendo así un aprendizaje significativo. Según Cárdenas & Carreño (2017), el aprovechamiento óptimo del tiempo en el aula está estrechamente vinculado con un mejor desempeño académico y un mayor desarrollo cognitivo. Dentro de mencionados aspectos es preciso considerar algunas de las respuestas dadas:

EST.3:

Utiliza mucho los ejemplos y ejercicios para que nosotros los estudiantes entendamos los diferentes ejercicios propuestos en el tablero, cuando existen dudas unos preguntan y en mi caso prefiero acercarme al docente para que me explique mejor, me parece que las estrategias se repiten, así como los recursos pues siempre se nota el uso del tablero, las guías que se preparan para los ejercicios, pero nada de tecnología.

DOC.1:

Este es importante porque desde el ámbito profesional, toda carrera requiere un mínimo de conocimientos de matemáticas, además de apoyar al ser humano en la eficiencia del planteamiento y organización de ideas, también se tiene que tomar en cuenta que dentro de la enseñanza de la matemática el docente tiene la oportunidad para vincular estrategias de enseñanza que ayuden al desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes según sus habilidades.

De hecho, se presenta en las respuestas que el tiempo debe ser gestionado con flexibilidad, permitiendo adaptar el ritmo de la clase a las necesidades particulares de los estudiantes. Esto implica que el docente debe ser capaz de identificar cuándo es necesario profundizar en algún contenido o facilitar espacios para la resolución colaborativa de problemas. La alternancia entre la exposición teórica, el trabajo autónomo y las actividades en grupo favorece la atención sostenida y la memoria de trabajo, aspectos fundamentales para el pensamiento lógico-matemático. Incorporar pausas activas y dinámicas que mantengan el interés también contribuye a evitar el agotamiento cognitivo, aumentando la eficiencia del proceso educativo.

Por lo tanto, es indispensable la planificación y el seguimiento del uso del tiempo durante el desarrollo de la clase para asegurar que se logren los objetivos de aprendizaje. La dedicación de periodos específicos para la retroalimentación y la evaluación formativa permite ajustar estrategias y orientar al estudiante en su propio proceso cognitivo. Cárdenas & Carreño (2017) señalan que, el cumplimiento de horarios establecidos debe ir acompañado de un acompañamiento docente continuo, que promueva un uso responsable y productivo del tiempo en el aula, contribuyendo así al desarrollo integral del pensamiento lógico matemático y las habilidades cognitivas en básica secundaria.

Código Formas de aprender:

El proceso de aprender matemáticas en básica secundaria debe atender a las diversas formas en que los estudiantes asimilan el conocimiento, tomando en cuenta sus ritmos, estilos y contextos particulares. Aunque tradicionalmente se ha privilegiado la enseñanza memorística, indica Alvarado (2025) que, en la actualidad se hace indispensable incorporar métodos activos que promuevan la construcción significativa

del saber. Estrategias como el aprendizaje basado en problemas, proyectos y la gamificación han demostrado ser altamente efectivas para involucrar a los estudiantes, fomentando su pensamiento lógico y habilidades cognitivas mediante experiencias reales y colaborativas. Estas prácticas, además, potencian la autonomía y la motivación, aspectos esenciales para un aprendizaje duradero y contextualizado. En relación a mencionado apartado se deja ver los siguientes testimonios:

EST.4:

Llevando a cabo explicaciones en el tablero, probando su comprensión, también pasándolos al tablero para participar en clase y de esta manera ir mejorando. Sin embargo, no todos se sienten cómodos en pasar al tablero para resolver ejercicios o problemas porque no están definidos en el aprendizaje de la matemática; por eso pienso que faltan otras estrategias que nos puedan ayudar a perder el miedo en la matemática.

DOC.3:

Permite que el estudiante comprenda diferentes representaciones del mismo concepto y pensamiento numérico y hace conexión a diferentes contextos matemáticos y sobre todo con situaciones de nuestra cotidianidad. Pues el aprendizaje de la matemática los ayuda no solo al desarrollo de sus competencias numéricas también les permite asociar esos nuevos aprendizajes y habilidades con realidades que se vive en el día a día, por eso es fundamental que el docente promueva el pensamiento matemático y las habilidades numéricas en sus alumnos.

Cabe resaltar que las formas de aprender no son homogéneas, ya que existen diferencias en el estilo cognitivo, la atención y la memoria de cada alumno. Por ejemplo, algunos estudiantes prefieren enfoques concretos y manipulativos, mientras otros se benefician de la representación pictórica o simbólica, tal como lo indica Alvarado (ob. cit.), que propone avanzar desde lo concreto a lo abstracto para facilitar la comprensión progresiva y profunda. Esta diversidad implica que el docente debe diseñar secuencias didácticas que combinen distintos recursos y formas de explicación, promoviendo la participación activa y el aprendizaje significativo. La incorporación de tecnologías digitales, como simuladores y plataformas interactivas, también facilita adaptaciones personalizadas y refuerza la retención cognitiva.

Por esto, es importante que el docente integre la evaluación formativa y la retroalimentación continua en el proceso de aprendizaje para identificar el progreso y ajustar las estrategias según las necesidades individuales y colectivas. Al hacerlo, se favorece la reflexión crítica y el desarrollo metacognitivo, indispensables para el pensamiento lógico-matemático. Reconociendo las distintas formas de aprender, se puede construir un ambiente educativo dinámico y flexible que promueva el interés y la confianza del estudiante, asegurando el fortalecimiento integral de sus habilidades cognitivas y su desempeño en matemáticas. La combinación de métodos activos, recursos varios y tecnologías digitales es una apuesta necesaria en la educación matemática actual.

Código Fastidio:

El fastidio en la enseñanza de la matemática es un fenómeno recurrente que afecta notablemente el desarrollo del pensamiento lógico y las habilidades cognitivas en estudiantes de básica secundaria. Esto suele originarse debido a métodos tradicionales, repetitivos y poco dinámicos que no responden a las necesidades ni intereses reales de los jóvenes. Además, la desconexión entre los contenidos matemáticos y su aplicabilidad cotidiana contribuye a que los alumnos pierdan la motivación, percibiendo la asignatura como una obligación tediosa más que como un reto estimulante. Esta sensación de fastidio limita la atención, reduce la participación activa y obstaculiza procesos cognitivos esenciales para el aprendizaje significativo. Es así que se presentan las siguientes respuestas:

EST.1:

Le falta un poco más de dinamismo ya que las clases a veces se tornan muy aburridas, porque siempre es casi lo mismo y a mí me gustaría que relacionara en la enseñanza de la matemática herramientas tecnológicas, aunque estoy consciente que en el colegio faltan muchas cosas, pero para enseñar y aprender la matemática se necesitan estrategias que puedan animar al estudiante quien se siente aburrido a la hora de participar en el aprendizaje matemático.

DOC.4:

El desarrollo del pensamiento numérico significa para mí, el proceso o la habilidad mental que permite al estudiante solucionar o desarrollar a través de ideas o estrategias, problemas matemáticos. Es bueno recordar que ese pensamiento numérico es más desarrollado en unos estudiantes que en otros según sus competencias matemáticas, ahí se puede decir que el desarrollo del pensamiento numérico en el estudiante también es una capacidad individual y se puede desarrollar mejor según las estrategias utilizadas por el docente.

En las respuestas se deja ver que se manifiesta el fastidio, donde el docente debe implementar estrategias pedagógicas innovadoras, que integren actividades lúdicas, problemáticas contextualizadas y recursos tecnológicos que hagan la clase más atractiva y participativa. Cuando se promueve un ambiente de aprendizaje donde los estudiantes se sienten motivados y conectados con el material, el fastidio da paso al interés y a la curiosidad. Según Arcos et al. (2024), la integración de metodologías como la gamificación y el aprendizaje colaborativo reduce percepciones negativas hacia la matemática, favoreciendo un mejor desempeño y una percepción positiva del saber matemático. Así, el esfuerzo cognitivo se orienta hacia el desarrollo del razonamiento lógico y la resolución creativa de problemas, fortaleciendo las competencias fundamentales.

Entonces, es fundamental que el docente esté en constante reflexión y formación para adaptar sus prácticas a las necesidades emocionales y cognitivas de los estudiantes, identificando señales tempranas de fastidio y replanteando la dinámica en el aula. Un acompañamiento cercano y el uso de retroalimentación constructiva promueven la confianza y la disposición para enfrentar los retos matemáticos. Asimismo, el reconocimiento del fastidio como un síntoma que puede señalar barreras de aprendizaje posibilita un abordaje integral que conecta aspectos emocionales con el desarrollo cognitivo (Arcos et al., ob. cit.).

Código Participación:

La participación de los estudiantes en las clases de matemáticas es un factor clave para el desarrollo del pensamiento lógico y las habilidades cognitivas. Es frecuente que

la participación activa potencie el análisis crítico y la construcción de conocimiento significativo, facilitando que los estudiantes se involucren en la resolución de problemas contextualizados y en discusiones que favorecen el razonamiento lógico. Sin embargo, en muchos contextos educativos colombianos, la participación es limitada debido a la falta de estrategias didácticas adaptativas que estimulen el interés y el compromiso de los alumnos, lo que afecta negativamente su desempeño y desarrollo cognitivo. De hecho, se logra ver lo siguiente:

EST.4:

En matemáticas me he desempeñado bien debido a mi comprensión rápida de los temas, disciplina para desarrollar y aprender los diferentes contenidos vistos. Por eso puedo decir que tengo un buen desarrollo de habilidades para aprender nuevos conocimientos sobre la matemática, pero me doy cuenta que la mayoría tiene problemas para las operaciones básicas porque pienso que son debilidades que vienen de los grados anteriores y no permite un buen desempeño.

DOC.3:

Esta disciplina que combina conocimientos de la psicología cognitiva, educación matemática y realización de ejercicios y problemas funciones mentales como la memoria, el razonamiento y el pensamiento crítico. Dentro de la enseñanza de la matemática las habilidades cognitivas necesitan ser orientadas de acuerdo a las fortalezas de los mismos muchachos, es contar con mejores herramientas para aprender matemática que resulta tan complicada para los jóvenes estudiantes.

En efecto las respuestas según Alvarado (2025) que para incentivar una participación efectiva es necesario que el docente genere un ambiente de aula inclusivo y dinámico, donde cada estudiante se sienta motivado a aportar sus ideas y resolver problemas de manera colaborativa. Al fomentar el trabajo en grupo y las metodologías activas, como el aprendizaje basado en problemas y la gamificación, se promueve la interacción y el intercambio de razonamientos, elementos esenciales para fortalecer las competencias matemáticas. Esta participación grupal también contribuye a la socialización del aprendizaje y al desarrollo de habilidades metacognitivas, ya que los estudiantes tienen la oportunidad de reflexionar y argumentar sus procesos lógicos.

De acuerdo con los autores antes mencionados, la participación debe estar acompañada de una retroalimentación constante y formativa que permita al docente identificar dificultades y ajustar su práctica pedagógica para atender mejor las necesidades individuales y colectivas del grupo. La participación activa no solo incrementa el interés y la motivación, sino que también facilita el desarrollo de la autonomía intelectual y la confianza para enfrentar retos matemáticos.

Código Mayores recursos:

La disponibilidad de mayores recursos en la enseñanza de la matemática en básica secundaria se presenta como un factor decisivo para potenciar el desarrollo del pensamiento lógico y las habilidades cognitivas. La incorporación de una amplia variedad de materiales didácticos, que incluyen desde fichas educativas impresas hasta herramientas tecnológicas interactivas, favorece la construcción significativa de conocimientos y la participación activa en el aula. Busain (2025) dice que estos recursos permiten adaptar la enseñanza a los ritmos y estilos de aprendizaje, facilitando la comprensión de conceptos abstractos mediante actividades lúdicas, proyectos y simulaciones digitales. De esta forma, los estudiantes encuentran un ambiente más motivador y contextualizado que fortalece su razonamiento matemático. En efecto, los testimonios que dejan verse en este apartado se centran en:

EST.1:

La enseñanza de las matemáticas es fundamental, en algunas ocasiones por causa de tiempo a muchos incluyéndome se nos olvida realizar el proceso de una operación, entonces para mí sería ideal estar repasando y estar constantemente recordando como se hacía para refrescar y no olvidar lo ya aprendido, se me hace algo complicado retener los aprendizajes de la matemática a diferencia de otras asignaturas. Sería bueno que en la enseñanza de la matemática incorporaran nuevas estrategias que nos ayuden a mejorar la manera de aprender la matemática.

DOC.1:

Es el proceso mediante el cual los estudiantes aprenden y modelan el concepto de número desde sus diversos conjuntos hacia el entorno cotidiano, además los estudiantes por medio del pensamiento numérico logran desarrollar habilidades que le permite al mismo tiempo obtener

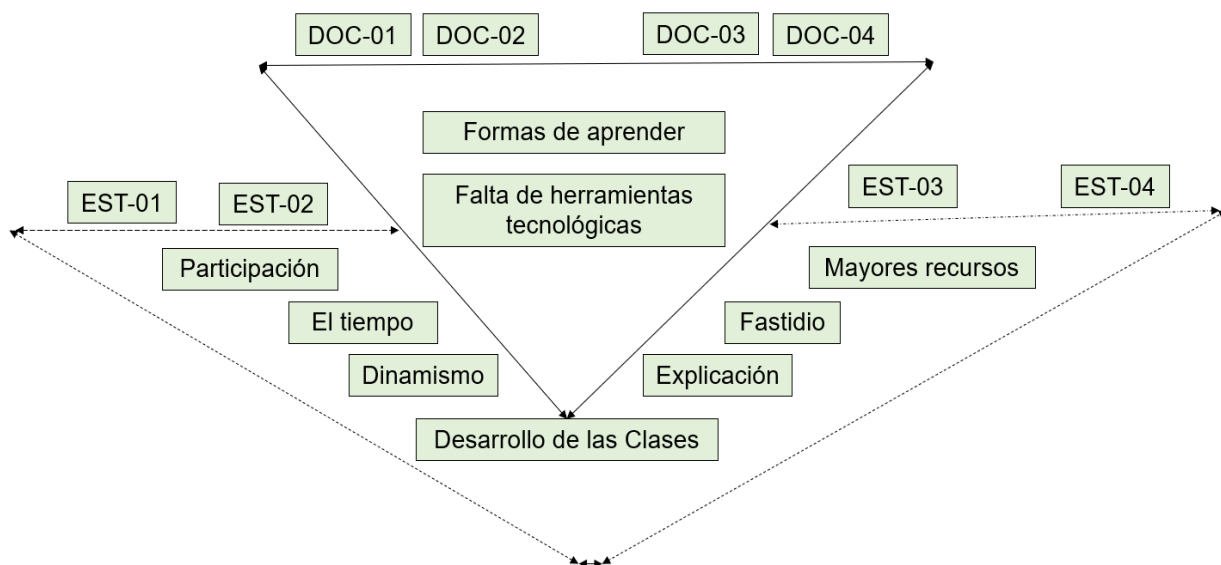
nuevos conocimientos numéricos que son de gran utilidad para analizar e interpretar situaciones dentro y fuera del salón de clase.

Por otro lado, contar con mayores recursos tecnológicos proporciona al docente la posibilidad de diversificar sus estrategias pedagógicas, integrando plataformas digitales, simuladores y videos educativos que enriquecen el proceso enseñanza y aprendizaje. Esta integración dinamiza la clase e incide positivamente en la atención, memoria de trabajo y autonomía de los alumnos, aspectos fundamentales para el pensamiento lógico. Sin embargo, es importante que estos recursos no se usen de forma aislada, sino que se complementen con métodos activos y evaluación formativa para asegurar un aprendizaje integral. Investigaciones recientes en el contexto colombiano destacan que la capacitación continua del docente en tecnologías educativas es crucial para maximizar el impacto de estos recursos.

Por lo tanto, la ampliación y mejora de los recursos disponibles responden a una necesidad urgente de equidad educativa, especialmente en regiones donde las limitaciones materiales dificultan el acceso a una enseñanza de calidad. La adecuada inversión en infraestructura tecnológica y materiales didácticos, unido a un acompañamiento pedagógico constante, posibilita que más estudiantes desarrollen habilidades cognitivas complejas y pensamiento crítico. Además, señala Busain (2025) que un entorno educativo rico en recursos facilita la contextualización matemática, indispensable para que los alumnos vinculen el conocimiento con su vida cotidiana y fortalecimiento de competencias.

Al considerar este elemento fundamental que se asocia a los distintos recursos con los que debe contar el colegio, y por consiguiente el docente encargado de impartir la matemática; sobre todo en la actualidad donde los estudiante se mantienen ávidos en la espera de distintas formas de enseñanza por parte del docente, puesto que estos discente se conservan inquietantes ante la necesidad de involucrar recursos asociados con herramientas innovadoras y creativas que puedan impulsar el interés del estudiante por adquirir nuevos conocimientos matemáticos. De esa forma resulta destacable la triangulación plasmada en la siguiente figura.

Figura 18. Triangulación de la Subcategoría Desarrollo de las Clases



Nota: Elaboración Propia.

El desarrollo de clases se centra en la experiencia de los docentes en el área de matemáticas; aspectos que se logran triangular en la perspectiva de la categoría analizada que a la final no es la única razón por la cual pueden reconocer las dificultades de aprendizaje que tienen algunos estudiantes en esta área, en muchos casos, docentes con mucha experiencia no han aprendido a reconocer los rasgos característicos de los estudiantes que año a año llegan a las aulas de clase, por lo que es relativo que la experiencia sola pueda ayudar a comprender estos problemas. Como lo explica Fernández (2013), las dificultades de aprendizaje matemático en los estudiantes de secundaria, lo demuestran cuando no tienen la habilidad de aplicar fórmulas y resolver problemas numéricos, por lo que el docente debe realizar pruebas y acudir a un respaldo profesional desde la psicología, para poder entender y reorganizar las estrategias de enseñanza en los mismos.

En este sentido, la preparación académica y pedagógica del docente junto a su experiencia, son elementos que se deben combinar para dar una mayor y mejor atención a todos los estudiantes, pero haciendo énfasis en aquellos en los que ha observado las debilidades que debe aprender a diferenciar si se trata de problemas de aprendizaje, trastornos en el orden neurocognitivo o simplemente que el estudiante no se siente

motivado a desarrollar la clase; por ello, la acción pedagógica con estrategias motivadoras, innovadoras y creativas son parte de la experiencia del docente pero también, de su vocación de enseñanza y valoración de los estudiantes.

De hecho, el desarrollo de las clases de matemáticas es la articulación de los distintos tipos de pensamiento matemático, tales como el numérico, espacial, métrico y variacional, entre otros. Esta diversidad de enfoques permite que los estudiantes analicen los problemas desde diferentes perspectivas, facilitando su comprensión y transferencia a contextos variados. Así mismo, el docente debe propiciar procesos cognitivos como la resolución y planteamiento de problemas, el razonamiento lógico, la comunicación matemática y la modelación, que son habilidades transversales fundamentales para el aprendizaje de la disciplina. La inclusión de estos procesos requiere que las actividades en el aula sean dinámicas, colaborativas y reflexivas, integrando tanto el trabajo individual como grupal y promoviendo un ambiente donde se valore el diálogo y la construcción colectiva del conocimiento.

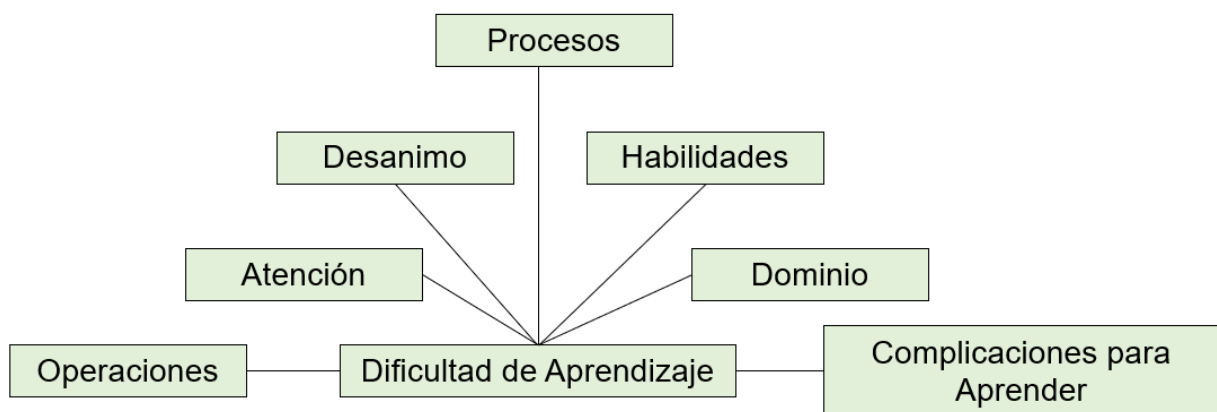
En conclusión; el desarrollo efectivo de las clases de matemáticas también implica la consideración de los contextos socioculturales y el uso de recursos didácticos variados y significativos. La contextualización de los contenidos en situaciones cotidianas o relacionadas con el quehacer local resulta una estrategia potente para aclarar el conocimiento y mostrar su utilidad práctica. Además, la innovación en el uso de herramientas tecnológicas y materiales manipulativos puede enriquecer la experiencia de aprendizaje, facilitando la visualización y experimentación de conceptos abstractos. Es importante que el docente asuma un rol mediador y facilitador, orientando el proceso de aprendizaje con actividades planificadas pero flexibles, capaces de adaptarse a las necesidades y ritmos de los estudiantes.

Subcategoría Dificultad de aprendizaje

Las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas son un fenómeno común que impacta negativamente el desarrollo del pensamiento lógico y las habilidades cognitivas en los estudiantes. En muchos casos, estas se atribuyen a la complejidad de conceptos como el álgebra, las operaciones con exponentes y la manipulación de

ecuaciones, que generan confusión y frustración. Además, se podría mencionar los factores emocionales como el nerviosismo y la percepción de que la matemática es difícil acrecientan estas barreras. De hecho, Busain (2025), indica que a esto se suman problemas como la falta de hábitos de estudio, dificultades para el razonamiento de problemas, y escasa habilidad matemática, que en conjunto limitan el progreso académico y la motivación de los estudiantes. Aspectos que se ven en lo siguiente:

Figura 19. Subcategoría Dificultad de Aprendizaje



Nota: Elaboración Propia.

Es significativo señalar que de acuerdo a lo encontrado se logra respaldar lo que indica Busain (2025) donde se evidencia que en cada código emergen problemas estructurales en la enseñanza, los cuales indican en las dificultades de aprendizaje. Entre ellos se destacan metodologías tradicionales poco dinámicas, la escasa contextualización de los contenidos, y la limitada integración de recursos didácticos y tecnológicos en el aula. La ausencia de estrategias que promuevan la participación activa y la resolución de problemas contextualizados provoca un aprendizaje mecánico y poco significativo. Sumado a lo anterior, factores externos como la falta de apoyo familiar, problemas emocionales y desinterés por la asignatura profundizan la brecha en el rendimiento matemático.

De allí que, para superar estas dificultades es indispensable implementar estrategias pedagógicas innovadoras que atiendan tanto aspectos cognitivos como emocionales. Esto incluye el diseño de actividades contextualizadas, el uso de recursos

variados y tecnológicos que faciliten la comprensión, y la evaluación formativa que permita ajustes oportunos en la enseñanza. Además, es fundamental fortalecer la formación docente para que pueda identificar y abordar las causas del bajo rendimiento, así como generar ambientes de aprendizaje motivadores y adaptados a las necesidades individuales. Solo así se podrá garantizar el desarrollo progresivo y sostenible del pensamiento lógico matemático y las habilidades cognitivas en básica secundaria.

Código Operaciones:

El desarrollo adecuado de las operaciones matemáticas en la básica secundaria es fundamental para fortalecer el pensamiento lógico y las habilidades cognitivas en los estudiantes. Estas operaciones constituyen la base sobre la cual se construyen conceptos más complejos, por lo que es indispensable que se trabajen con claridad, precisión y contexto. El docente debe facilitar la comprensión de las operaciones no solo como procedimientos mecánicos sino como herramientas para resolver problemas reales, promoviendo así la reflexión y el razonamiento. Según Bósquez (2021), el fortalecimiento de estas habilidades mediante la práctica activa y contextualizada ayuda a los estudiantes a desarrollar un pensamiento lógico más estructurado y autónomo, alejándose de la simple memorización. De hecho, vale mencionar algunos elementos que se implementan en la acción pedagógica centrado en lo que es los siguientes testimonios:

EST.1:

La enseñanza de las matemáticas es fundamental, en algunas ocasiones por causa de tiempo a muchos incluyéndome se nos olvida realizar el proceso de una operación, entonces para mí sería ideal estar repasando y estar constantemente recordando como se hacía para refrescar y no olvidar lo ya aprendido, se me hace algo complicado retener los aprendizajes de la matemática a diferencia de otras asignaturas. Sería bueno que en la enseñanza de la matemática incorporaran nuevas estrategias que nos ayuden a mejorar la manera de aprender la matemática.

DOC.2:

Es la práctica de cómo se enseña por medio de los números y que métodos o estrategias se utilizan para mejorar los procesos de enseñanza – aprendizaje, logrando en los estudiantes un aprendizaje significativo, es el proceso donde el docente expone sus métodos de enseñanza y el estudiante muestra las distintas formas de obtener conocimientos matemáticos.

Dentro de las respuestas deja ver que las operaciones matemáticas se integren en actividades que promuevan la participación activa y el análisis crítico. La resolución de problemas, los talleres prácticos y el aprendizaje basado en proyectos permiten que los estudiantes experimenten, analicen y apliquen las operaciones en situaciones concretas. Esta dinámica motiva la atención y la memoria de trabajo, facilitando la internalización de los procesos matemáticos básicos y complejos con mayor significado. El autor antes mencionado señala que el uso de recursos tecnológicos como simuladores y plataformas interactivas complementa perfectamente la enseñanza tradicional de operaciones, haciendo el aprendizaje más dinámico y efectivo para el desarrollo cognitivo.

Por ello, la evaluación formativa del desempeño en operaciones matemáticas es un instrumento indispensable para que el docente identifique dificultades y adapte sus estrategias didácticas en función de las necesidades reales del grupo. Es fundamental que esta evaluación no sea solo sumativa, sino continua y orientada a la mejora, promoviendo la autoevaluación y la reflexión del estudiante sobre sus procesos de aprendizaje. Pérez (2025) destaca que esta práctica contribuye a una enseñanza personalizada que fortalece tanto la confianza como el pensamiento lógico-matemático. Por lo tanto, trabajar de manera crítica y sistemática las operaciones es clave para asegurar que los estudiantes consoliden competencias cognitivas esenciales para su formación académica y personal.

Código Atención:

La atención es un elemento fundamental para el desarrollo del pensamiento lógico matemático y las habilidades cognitivas en estudiantes de básica secundaria. Cuando

los educandos mantienen un nivel adecuado de atención, son capaces de procesar información compleja, analizar problemas y establecer relaciones lógicas con mayor eficacia. Es importante que el docente diseñe ambientes de aprendizaje que minimicen las distracciones y promuevan la concentración mediante actividades variadas y contextualizadas, que involucren la participación activa y el interés genuino por los contenidos. Integrar ejercicios que requieran observación detallada y reflexión ayuda a fortalecer esta capacidad cognitiva vital para el razonamiento matemático. Es así, que se logra evidenciar lo que es algunos testimonios centrados en:

EST.4:

En matemáticas me he desempeñado bien debido a mi comprensión rápida de los temas, disciplina para desarrollar y aprender los diferentes contenidos vistos. Por eso puedo decir que tengo un buen desarrollo de habilidades para aprender nuevos conocimientos sobre la matemática, pero me doy cuenta que la mayoría tiene problemas para las operaciones básicas porque pienso que son debilidades que vienen de los grados anteriores y no permite un buen desempeño.

DOC.2:

La didáctica de matemáticas es fundamental para el desarrollo del pensamiento numérico ya que proporciona herramientas, métodos y estrategias para la comprensión e interpretación de los números, buscando mejorar la capacidad de los estudiantes para razonar y aplicar los conceptos matemáticos en diferentes contextos. Por eso la experiencia del docente es fundamental pues permite mediante la enseñanza de la matemática ayudar al estudiante a un mejor desarrollo de su pensamiento numérico.

Las respuestas dejan evidenciar que la atención debe ser fomentada a través de recursos didácticos que combinen elementos visuales, auditivos y kinestésicos, logrando que los estudiantes se mantengan inmersos en el proceso de aprendizaje. Técnicas como el “pensar en voz alta”, el uso de preguntas abiertas y la gamificación permiten romper la monotonía, capturar la curiosidad y estimular la memoria de trabajo, imprescindibles para sostener la atención durante las clases. (Pérez, 2025). En este sentido, adaptar el ritmo de la enseñanza a las necesidades del grupo y ofrecer pausas

activas contribuyen a mitigar la fatiga cognitiva y a optimizar los procesos de concentración y comprensión, facilitando el desarrollo integral del pensamiento lógico.

Entonces, el papel del docente es clave para gestionar la atención en el aula, mediante estrategias que promuevan la motivación, la interacción y la retroalimentación oportuna. La evaluación formativa, acompañada de seguimiento personalizado, permite detectar fallas en la atención y diseñar intervenciones específicas que responden a las características individuales de los estudiantes. Así, se favorece no solo la adquisición de conocimientos, sino también la consolidación de habilidades metacognitivas que potencian la autonomía intelectual y la capacidad para resolver problemas matemáticos con mayor eficacia. El fortalecimiento de la atención es, por tanto, un pilar necesario para garantizar un aprendizaje matemático significativo y duradero en básica secundaria.

Código Desanimo:

El desánimo en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de básica secundaria es un fenómeno que limita gravemente el desarrollo del pensamiento lógico y las habilidades cognitivas. Según los autores antes mencionados, esta sensación surge, en muchos casos, como resultado de experiencias negativas repetidas, la percepción de dificultad excesiva y la falta de motivación frente a la asignatura. A menudo, se combina con la idea errónea de que las matemáticas son solo para “genios”, lo que genera inseguridad y rechazo. Por su parte, Busain (2025) señala que el desánimo está estrechamente ligado a metodologías tradicionales poco estimulantes, la actitud negativa de algunos docentes y la falta de contextualización del contenido, factores que obstaculizan la participación activa y el interés genuino de los estudiantes. Es así que se presentan los siguientes testimonios:

EST.2:

El profesor en clase explica el nuevo tema y luego realiza diferentes ejercicios para reforzar la explicación. Luego realizamos los ejercicios de la guía y con ayuda de él resolvemos esa guía. Casi siempre son las mismas estrategias y los recursos el tablero y las guías, me gustaría que se relacionaran otros recursos para intentar aprender de otras formas sin tanto aburrimiento.

DOC.1:

Este es importante porque desde el ámbito profesional, toda carrera requiere un mínimo de conocimientos de matemáticas, además de apoyar al ser humano en la eficiencia del planteamiento y organización de ideas, también se tiene que tomar en cuenta que dentro de la enseñanza de la matemática el docente tiene la oportunidad para vincular estrategias de enseñanza que ayuden al desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes según sus habilidades.

Es así que en las respuestas se deja ver que es indispensable que el docente implemente estrategias pedagógicas que fomenten la motivación y la confianza, promoviendo un ambiente educativo donde el error sea visto como parte natural del aprendizaje. Actividades lúdicas, proyectos contextualizados y el uso de tecnologías interactivas son herramientas eficaces para reducir el desánimo, pues despiertan la curiosidad y permiten una comprensión más significativa de los conceptos matemáticos. Así mismo, la retroalimentación constructiva y el acompañamiento personalizado son recursos que contribuyen a fortalecer la autoestima y a mitigar la sensación de fracaso que alimenta el desánimo. Estudios recientes subrayan que estas prácticas facilitan la internalización del pensamiento lógico y la consolidación de habilidades cognitivas fundamentales.

Pérez (2025) dice que es fundamental que las instituciones educativas y los docentes desarrollen una formación continua orientada a identificar y atender el desánimo en la clase de matemáticas, integrando aspectos emocionales con los cognitivos. La sensibilización sobre este fenómeno y la aplicación de técnicas de gestión emocional, tales como la creación de ambientes colaborativos y el fomento de la resiliencia, favorecen el compromiso y la perseverancia de los estudiantes. En suma, superar el desánimo representa un desafío central para lograr no sólo un aprendizaje significativo y duradero, sino también para construir una experiencia educativa positiva que potencie el pensamiento lógico-matemático y las habilidades cognitivas en básica secundaria.

Código Complicaciones para aprender:

Las complicaciones para aprender matemáticas en básica secundaria se manifiestan en múltiples dimensiones que afectan el desarrollo del pensamiento lógico y las habilidades cognitivas de los estudiantes. Se puede mencionar que, la naturaleza abstracta de ciertos conceptos matemáticos, como el manejo de letras, variables, ecuaciones y operaciones con exponentes, genera una barrera considerable para muchos alumnos. Esta dificultad, sumada a la percepción cultural que asocia la matemática con un aprendizaje complejo y confuso, puede generar frustración y nerviosismo, afectando negativamente la disposición del estudiante hacia la asignatura. Así mismo, la falta de comprensión profunda de los conceptos básicos repercute en la incapacidad para aplicar los conocimientos en problemas prácticos, lo cual se agrava cuando no se integran adecuadamente los aspectos emocionales durante la enseñanza. (Pérez, 2025) Dentro de mencionados aspectos se logran definir acciones centradas en los siguientes testimonios:

EST.3:

Las matemáticas son operaciones de mucha atención y de ejemplos. Si no se presta atención a mí se dificultan las matemáticas y sus diferentes operaciones en ocasiones me da temor pensar que voy a perder la asignatura. Aunque los profesores traten de ayudarnos con estrategias y métodos para aprender mejor, por lo menos a mí se me dificulta el aprendizaje de la matemática, uno trae debilidades de la primaria y resulta que en secundaria todo es diferente, como ya le dije se me complica aprender como lo hacen otros compañeros.

DOC.1:

El conjunto de estrategias matemáticas mediante las cuales se realizan los procesos de enseñanza para garantizar los aprendizajes, una manera que tenemos los docentes para transmitir nuevos conocimientos a los estudiantes relacionados con la matemática que permite el desarrollo de competencias numéricas en los muchachos.

En las respuestas se deja ver que las complicaciones en el aprendizaje se relacionan con prácticas pedagógicas poco adecuadas. En diversos contextos

educativos colombianos se observa una persistencia de metodologías tradicionales, rutinarias y expositivas, que limitan la participación activa y el interés de los estudiantes. Esta situación se agrava cuando los contenidos no son contextualizados ni vinculados a experiencias significativas para el alumno, lo que reduce la motivación y conduce a un aprendizaje mecánico y superficial. Además, la carencia de recursos didácticos, la escasa formación docente en nuevas estrategias y la falta de apoyo familiar constituyen factores estructurales que profundizan las dificultades, generando un entorno poco propicio para el desarrollo integral del pensamiento lógico matemático.

Se recomienda para superar estas complicaciones la implementación de estrategias educativas innovadoras que atiendan tanto las necesidades cognitivas como emocionales de los estudiantes. Arcos et al. (2024) dicen que es necesario diseñar actividades contextualizadas, donde se fomente la resolución de problemas reales y el aprendizaje colaborativo, apoyadas con recursos tecnológicos y herramientas didácticas variadas. La evaluación formativa, acompañada de retroalimentación constante, permite identificar las dificultades específicas y ajustar la enseñanza. A su vez, la capacitación docente debe enfocarse en metodologías inclusivas y dinámicas que promuevan la autonomía y la confianza del estudiante. De esta manera, es posible construir un proceso de aprendizaje matemático significativo y duradero que fortalezca las habilidades cognitivas y el pensamiento lógico en básica secundaria.

Código Habilidades:

Las habilidades cognitivas son fundamentales para el desarrollo del pensamiento lógico matemático dado que permiten procesar, analizar y resolver problemas de manera sistemática y estructurada. Estas incluyen la atención, memoria, razonamiento lógico, y pensamiento estratégico, que, en conjunto, facilitan la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos complejos. Según Kammerer (2023), el déficit en estas habilidades impacta negativamente no solo el aprendizaje de las matemáticas, sino la capacidad para tomar decisiones cotidianas basadas en un razonamiento lógico sólido. Por lo tanto, la enseñanza debe enfocarse en fortalecer estas competencias mediante actividades que estimulen el pensamiento crítico y la reflexividad, adaptadas al contexto

educativo colombiano. En mencionado apartado se debe señalar lo que es los siguientes testimonios:

EST.1:

Mi habilidad para resolver problemas, también mi habilidad para guardar en mi memoria formulas, ecuaciones a pesar de eso mi calificación en matemática no es la mejor, todos tenemos habilidades, pero algunos como en mi caso no las desarrolla totalmente y eso hace que los aprendizajes en la asignatura de matemática se hacen más complicado, no es fácil avanzar en matemática sin el apoyo del docente con clases que de verdad animen. Por último, destreza y rapidez mental necesarias en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.

DOC.3:

Relaciono la habilidad de trabajar y pensar en términos de números y la capacidad de usar en los ejercicios o problemas matemáticos el razonamiento lógico, una forma que tiene el docente en su práctica de relacionar los contenidos y estrategias con aquello que el estudiante necesita aprender a través de su pensamiento numérico que les permite a los jóvenes relacionar lo que aprenden mediante los números con las distintas operaciones y ejercicios.

En las respuestas se logra ver el desarrollo de las habilidades en matemática implica promover un aprendizaje activo donde los estudiantes se involucren en la resolución de problemas desafiantes y contextualizados, que requieren la aplicación de diversas destrezas cognitivas. Arcos et al. (2024) señalan que fomentar la creatividad, el análisis, la síntesis y la capacidad de abstracción en el aula contribuye a fortalecer el pensamiento lógico-matemático integral. Por ejemplo, al trabajar con problemas que exijan entender patrones, establecer relaciones o argumentar respuestas, los estudiantes no solo mejoran sus habilidades matemáticas sino también su autonomía intelectual, lo cual es vital para su desempeño académico y crecimiento personal.

Por lo tanto, es crucial que el docente diseñe estrategias pedagógicas que integren la evaluación formativa y el uso de recursos variados, incluidos tecnológicos, para favorecer la adquisición y consolidación de estas habilidades. La retroalimentación continua y la adaptación a las necesidades individuales permiten fortalecer aspectos

como la concentración, la memoria de trabajo y el razonamiento lógico. Los autores antes mencionados destacan que estas prácticas contribuyen a un aprendizaje significativo y duradero, que promueve no solo el éxito en matemática sino también habilidades cognitivas transferibles a otras áreas. Así, el desarrollo sistemático de habilidades es clave para formar estudiantes competentes y críticos en básica secundaria.

Código Dominio:

El dominio del pensamiento lógico matemático es esencial para consolidar habilidades cognitivas que les permitan enfrentar con éxito los retos académicos y cotidianos. Se debe decir que esto no se reduce simplemente al conocimiento de fórmulas o procedimientos, sino que implica una comprensión profunda y flexible de conceptos, así como la capacidad para aplicar el razonamiento crítico en diversas situaciones. Lugo et al. (2019) han evidenciado que un dominio adecuado del pensamiento lógico matemático está ligado a mejores desempeños académicos y al desarrollo integral del estudiante, facilitando procesos de análisis, síntesis y evaluación que van más allá del aula. Atendiendo a dichos aspectos se logra ver los siguientes testimonios:

EST.1:

El profesor emplea métodos en el tablero y nos explica la guía para que el aprendizaje sea más sencillo y siempre se interesa por todos para que entendamos y avancemos de la mejor manera, pero eso no es suficiente porque las clases siempre son iguales no hay nuevas estrategias algo innovador que pueda animar a que aprendamos mejor. Los docentes se esfuerzan por explicar matemática, pero faltan mejores estrategias y métodos que faciliten las clases de matemática.

DOC.2:

Se refiere a la capacidad de comprender, interpretar y utilizar los números de una manera efectiva. Implica una serie de habilidades cognitivas que son importantes para el manejo de concepto matemáticos y la resolución de problemas que involucran números, en todo caso el docente debe contar con competencias para saber orientar ese pensamiento numérico en los estudiantes ya que cada uno cuenta con sus propias habilidades y capacidades para aprender desde los números.

En las respuestas se logra evidenciar que el dominio del pensamiento lógico matemático se construye progresivamente, a través de estrategias pedagógicas que promueven una participación activa, contextualizada y reflexiva. Es prioritario que el docente diseñe experiencias de aprendizaje que integren la resolución de problemas reales, el uso de recursos tecnológicos y métodos colaborativos, lo cual contribuye a fortalecer no solo el conocimiento, sino también aspectos como la creatividad y la autonomía intelectual. Así, se logra que los estudiantes internalicen los procesos matemáticos y desarrollen confianza para aplicar sus habilidades en diferentes contextos, reflejando un dominio funcional del saber matemático.

Se considera que, para alcanzar y mantener un dominio sólido del pensamiento lógico matemático, es indispensable implementar una evaluación formativa continua que permita identificar fortalezas y áreas de mejora, ajustando las estrategias didácticas según las necesidades individuales y grupales. Además, la formación docente juega un papel central en este proceso, pues el educador debe estar capacitado tanto en contenidos matemáticos como en metodologías innovadoras que fomenten el pensamiento crítico y la reflexión metacognitiva. Así, se garantiza una educación matemática de calidad que fortalezca las habilidades cognitivas y prepare a los estudiantes para los desafíos futuros con un pensamiento lógico robusto y aplicado.

Código Procesos:

Mencionando el código involucra un desarrollo del pensamiento lógico-matemático en estudiantes de básica secundaria son complejos y comprenden diversas etapas cognitivas que permiten la construcción y aplicación del conocimiento. Aquí hay que destacar la capacidad para analizar problemas, identificar patrones y establecer relaciones entre conceptos, lo cual es fundamental para el razonamiento deductivo e inductivo. Estos procesos no son automáticos; requieren de una enseñanza que promueva la reflexión activa, la resolución de problemas reales y la interacción continua con materiales y recursos diversos, lo que facilita la internalización de las ideas matemáticas (Bósquez, 2021). En mencionados aspectos se logra ver las siguientes respuestas:

EST.3:

Hasta el momento no se me dificulta ningún ejercicio porque me gusta y tengo habilidades para el dominio de la matemática, se complica más en otras asignaturas como Lengua Castellana, la matemática siempre me ha gustado para algunos compañeros eso parece raro porque hay amigos que ni siquiera entran a la clase de matemática.

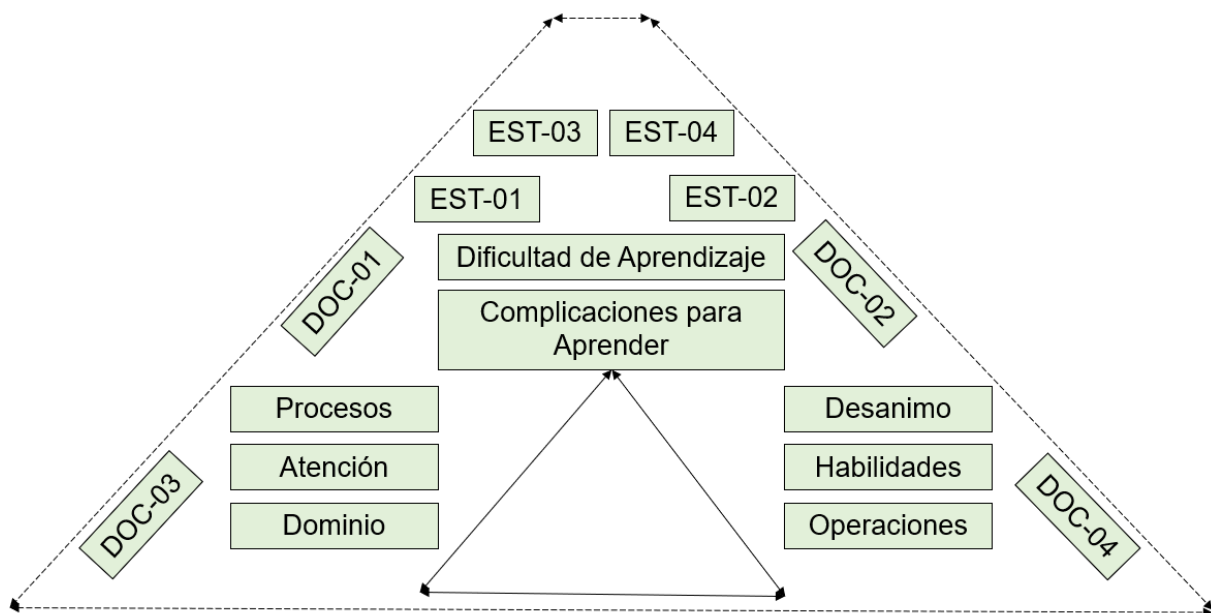
DOC.2:

Lo más importantes son el reconocimiento y comprensión de los números, operaciones básicas, resolución de problemas, razonamiento lógico y abstracto, comprensión de conceptos del sistema métrico, lo que comprende los tres pensamientos: numérico variacional, aleatorio y métrico. Como puede ver son diversos los indicadores, pero es complicado precisar algunos en particular puesto que cada estudiante desarrolla sus aprendizajes numéricos de acuerdo a las capacidades con las que cuenta.

En efecto, las respuestas dejan ver que los procesos de aprendizaje matemático deben ser acompañados por estrategias pedagógicas que integren la práctica constante, la retroalimentación formativa y el trabajo colaborativo. El estudiante, al participar en actividades como proyectos y talleres, experimenta de manera directa la aplicación de conceptos matemáticos, favoreciendo así la consolidación de habilidades cognitivas como la memoria de trabajo, la atención y la capacidad metacognitiva para evaluar su propio progreso. Adicionalmente, el uso de tecnologías y representaciones visuales contribuye a diversificar los procesos, haciendo el aprendizaje más dinámico y significativo (Busain, 2025).

Por esto, es indispensable que tales procesos sean evaluados y ajustados continuamente para responder a las necesidades individuales de los estudiantes y optimizar el desarrollo del pensamiento lógico matemático. Una evaluación formativa permanente permite al docente identificar dificultades tempranas, adaptar las estrategias y fomentar la autonomía intelectual de los aprendices. Así, los procesos educativos se convierten en una concatenación de experiencias enriquecedoras que no solo fortalecen el conocimiento, sino que también preparan a los estudiantes para enfrentar problemas complejos con un pensamiento lógico sólido y aplicado en contextos reales (González & Treviño, 2024).

Figura 20. Triangulación sobre la Subcategoría Dificultad de aprendizaje



Nota: Elaboración Propia

De acuerdo a la figura se deja ver que la dificultad de aprendizaje y el desarrollo del pensamiento lógico matemático están estrechamente relacionado con la actitud del estudiantes ante la clase, siendo esta asignatura una de las que menos motiva a los mismos, el docente debe ser un estratega para tratar de intervenir de manera efectiva ante situaciones y actitudes que bloquean el aprendizaje, como por ejemplo, relaciones intrafamiliares negativas o turbulentas, problemas en el hogar, el consumo de droga, entre otros, y propiciar un ambiente donde la interacción y la comunicación sea efectiva para los estudiantes con dificultades de aprendizaje. Desde esa postura se logra evidenciar que existe un cumulo de elementos enmarcados en lo que es la dificultad del aprendizaje.

De hecho, es fundamental para enseñar y aprender las matemáticas, es entender para qué y en que se aplica el pensamiento lógico matemático; para Salavarría (2023) esta asignatura contribuye al desarrollo de las capacidades cognitivas para aplicar estos conocimientos en la realidad; en este sentido, la enseñanza de las matemáticas se puede

ver como un fin social, por lo que las estrategias aplicadas por los docentes deben fomentar esta práctica desde el aula para que el aprendizaje tenga carácter significativo. Cabe señalar que, para lograr el desarrollo de habilidades matemáticas, se deben tomar en cuenta aspectos como las fortalezas, las debilidades, las diversas representaciones matemáticas y la aplicación en la cotidianidad, los cuales son parte de la construcción del aprendizaje ya que el docente debe analizar cada uno de estos elementos para poder estructurar las estrategias y metodologías didácticas para un proceso de enseñanza y aprendizaje efectivo y respetando las diferencias y velocidad de aprendizaje individual de todos los estudiantes que tiene a su cargo.

Finalmente se concluye que el aprendizaje de las matemáticas es un tema recurrente y complejo que afecta a un gran número de estudiantes. Desde una perspectiva pedagógica, se reconoce que estas dificultades no solo tienen un componente cognitivo, sino también emocional y social, lo que agrava la problemática. En efecto, muchos estudiantes perciben las matemáticas como una asignatura difícil y confusa, lo cual desencadena sentimientos de frustración y nerviosismo que inciden negativamente en su desempeño escolar. Esta percepción, sumada a obstáculos conceptuales relacionados con el manejo de letras y variables en álgebra o con la comprensión del lenguaje simbólico, marca el ritmo de aprendizaje y la actitud frente a esta disciplina científica

Sistematización de la información desde la mirada del círculo hermenéutico

En relación a la sistematización de la información se debe indicar que se plantean las tres fases del círculo hermenéutico; teniendo en cuenta que se cumplió con la fase de la pre-comprensión donde se consolida el primer encuentro del investigador con los conocimientos y teorías previas; tal es el caso que se asume un conjunto de acciones pedagógicas enfocadas desde el análisis documental realizado para la construcción de la información encontrada; posterior a ello se debe considerar que se hizo una revisión bibliométrica en busca de experiencias que se han realizado en función de cada uno de los elementos que se presentan en el desarrollo de la investigación, en tal sentido; se deja visualizar que el pensamiento lógico matemático, reconocido como el pilar del aprendizaje de las ciencias en general y de las matemáticas en particular, comprende las

habilidades básicas para llevar a cabo procesos del pensamiento de orden superior, necesarios para el entendimiento de estas disciplinas, tales como la atención, la memoria de trabajo, el razonamiento deductivo, las asociaciones cognoscitivas y la aplicación de soluciones, entre otras.

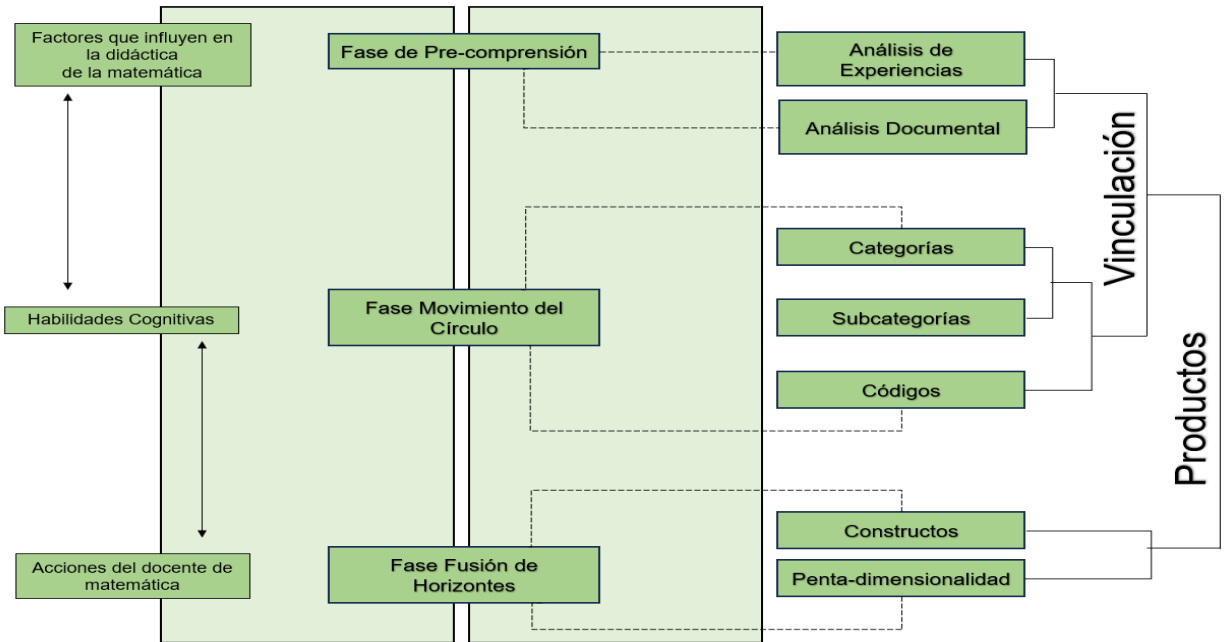
El desarrollo de estas habilidades cognitivas en cada estudiante proporciona la base para la realización eficiente de un proceso lógico-matemático, es decir, el conjunto de estrategias que el docente emplea para llevar a cabo operaciones de razonamiento, abstracción, interpretación y representación y la resolución de logros académicos de mayor complejidad. Desde allí emerge la fase dos que hace mención de las partes al todo y del todo a las partes y es así que se logra ver lo que ofrece cada uno de los informantes claves teniendo en cuenta que se deja ver en las categorías, subcategorías y códigos; el pensamiento lógico matemático se define, por un lado, como la habilidad para emplear conceptos y relaciones al razonar y formar inferencias, y, por otro, como la capacidad para resolver determinado tipo de problemas. Desde esa mirada el desarrollo del pensamiento lógico matemático resulta indispensable para el desarrollo científico. Participando activamente en la etapa de formación académica de una persona, el desarrollo del pensamiento lógico matemático facilita la adquisición de habilidades necesarias para el conocimiento de las ciencias.

Ahora bien, después de cumplir ese primer movimiento del círculo es complementado con lo que es las partes al todo y es allí donde se logra la construcción de la teórica o en su defecto la teorización, desde esa mirada es conveniente tener en cuenta lo que es el pensamiento lógico que denota orden y lógica, y, a partir del mismo, se expone la verdad o falsedad de una idea entendida, luego, como pregunta de inicio. Al ser el pensamiento lógico matemático primordial para la vida y en la educación, es indispensable su desarrollo a edades tempranas, ya que cuando existe el pensamiento matemático en el desarrollo de la vida y la educación se vuelve más razonable y analiza diferentes métodos para solucionar situaciones del diario vivir y logra hacer conjeturas propias.

Desde esa mirada, es conveniente alcanzar lo que es la fase de la fusión de horizontes; lo cual muestra el producto alcanzado y desde esa mirada es claro que se deja entre ver que el pensamiento lógico matemático debe desarrollarse desde edades tempranas, pues su desarrollo posibilita el análisis, la reflexión y la atención de diversas situaciones, pasando seguido por las etapas de pensamiento crítico, analítico y creativo; estas últimas fortalecen de modo importante la autonomía de la persona a la hora de resolver cualquier tipo de problemas. La articulación de experiencias que favorecen su desarrollo amplía el pensamiento de los estudiantes, preparándolos para el análisis de las situaciones que se presenten en el futuro. Los docentes deben presentar las situaciones y los ejemplos en todas las áreas o asignaturas, para que se promueva el concepto del pensamiento lógico, pues los estudiantes no sólo aplican el razonamiento en el área lógico-matemático, sino en todo lo que hacen.

La enseñanza de las matemáticas es una tarea fundamental en el desarrollo educativo colombiano, que requiere una reflexión profunda y una planificación que contempla no solo la transmisión de conocimientos, sino también el fomento de competencias y habilidades aplicables a la realidad del país. En este sentido, la matemática se concibe como una disciplina esencial para el pensamiento crítico y analítico, capaz de acompañar al estudiante en la resolución de problemas cotidianos y en la comprensión de su entorno social y científico. Lo anterior implica que el docente debe actuar como facilitador del aprendizaje, desplegando estrategias pedagógicas que integran el conocimiento teórico con su aplicación práctica, en un contexto significativo para los estudiantes.

Figura 21. Visión gráfica desde el círculo hermenéutico



Nota: Elaboración Propia

En la figura antes descrita deja ver que desde esa postura se analizan las categorías que emergen de los objetivos y de la información recolectada donde se logró dar una revisión detallada en la cual el desarrollo del pensamiento lógico matemático es un proceso que ocurre durante toda la vida, reforzado con la práctica y el estímulo permanente. La evaluación en matemáticas responde a dos objetivos centrales: determinar la calidad del nivel de formación alcanzado y diagnosticar los procesos cognitivos involucrados en el desarrollo de la asignatura o curso. En este sentido, distintas corrientes de la psicología educativa identifican cuatro habilidades capaces de predecir con considerable certeza el éxito en el aprendizaje de los conceptos y procedimientos matemáticos: la habilidad para la atención del estudiante, la memoria de trabajo para el procesamiento de información, la capacidad para utilizar el razonamiento abstracto y la función para resolver problemas pedagógicos.

Finalmente, el pensamiento matemático se considera como el proceso mediante el cual el ser humano comprende e interpreta la realidad, realiza abstracciones y generalizaciones, y comprende las relaciones lógicas de causa y efecto entre los objetos y sucesos. La habilidad en resolver problemas consiste en extraer información relevante de la situación y planificar una estrategia para la solución. Entre los factores que

promueven el desarrollo del pensamiento lógico matemático se cuentan la educación y la práctica constantes. Se define entonces como el desarrollo de la habilidad para sintetizar, generalizar, categorizar, sistematizar y extraer el núcleo esencial de un aparato cognitivo, construirse a sí mismo y enfrentarse a las nuevas problemáticas de la vida.

SECCIÓN V

UNA MIRADA AL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO DESDE LAS HABILIDADES COGNITIVAS DE LOS ESTUDIANTES

TEORIZACIÓN

A manera de presentación

Desarrollar un proceso investigativo como parte de estudios doctorales dentro de la ciencia de la educación orientado a nuevos constructos, significa adoptar una postura crítica reflexiva sobre la realidad que caracteriza al mundo en medio de la complejidad y los desafíos que se desprenden a nivel global. Situación marcada por las constantes transformaciones en los diversos ámbitos que incluye la formación educativa; que representa el principal apoyo que tiene todo país para intentar superar la pobreza y los múltiples problemas que afectan una sociedad como es el caso de Colombia, que al igual que las demás sociedades necesita avanzar en correspondencia con las demandas mundiales en procura de atender las necesidades locales.

Esto significa asumir nuevas miradas frente a la forma como se viene enseñando en áreas estratégicas como la matemática dentro de la educación básica secundaria oficial que hace parte del sistema educativo colombiano; conviene mencionar en esta oportunidad que los acelerados avances tecnológicos, científicos tienen su repercusión en la formación académica de los discentes pues las nuevas generaciones conformadas por niños y jóvenes que se mantiene ávidos ante la necesidad de obtener nuevos y significativos aprendizajes bajo el acompañamiento de herramientas pedagógicas innovadoras.

Destacando que tales cambios responden a un nuevo ritmo y estilo de vida de las personas que se ven sumergidas en la competitividad desde los distintos sectores, es así como la formación educativa también entra en esa línea competitiva por medio de la construcción de nuevos conocimientos que se requieren para afrontar los diversos desafíos que representa avanzar dentro de un mundo cargado de complejidades. En tal sentido, se hace indispensable pensar en la posibilidad de redimensionar los distintos procesos educativos en coherencia con las exigencias de aprendizaje de los discentes.

Por tal razón el docente debe asumir una nueva visión, a partir de componentes creativos e innovadores que puedan conducir a mejores resultados dentro de la enseñanza de la ciencia exacta. Tomando en cuenta que el Estado colombiano a través de las autoridades educativas representadas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), establece mecanismos para realizar pruebas internas y externas mediante las competencias de los estudiantes de básica secundaria con la finalidad de orientar mejoras que puedan conducir a óptimos niveles de calidad educativa.

Es de reconocer que en la actualidad dentro del sistema educativo en Colombia, existen deficiencias en cuanto a la mediación pedagógica de los docentes con repercusiones importantes en la obtención de aprendizajes por parte de los discente de secundaria; una de las debilidades de mayor preocupación se encuentran en el rendimiento académico desde la matemática; de acuerdo al informe del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES (2024), por lo menos la mitad de los estudiantes de básica secundaria presentan dificultades respecto al desarrollo de sus competencias matemáticas.

Lo cual representa un índice bastante alto que se traduce en un desafío para el sistema y por ende para el docente, quien tiene el deber moral de buscar alternativas para orientar las habilidades cognitivas de los jóvenes en la búsqueda de mejores resultados académicos. Es de hacer notar, que se trata de docentes especialista en el área de matemática que continúan atados a esquemas tradicionales de enseñanza y al mismo tiempo muestran cierta resistencia al cambio, pues mantienen bajo esquemas paradigmáticos que en poco o casi nada despierta el interés del discente por desarrollar su pensamiento lógico ante la ausencia de creatividad y componentes innovadores.

Tal realidad responde a un panorama nacional, puesto que las debilidades reseñadas por el ICFES indican que se trata de una situación problematizadora con implicaciones en las entidades educativas del sector oficial; de allí la importancia de realizar procesos investigativos que permitan develar verdades a partir de su esencia. En esa dirección, es preciso indicar que los constructos que emergen en este aparatado son el resultado de un amplio, complejo e interesante proceso que se desarrolló la

configuración de una tesis donde se recoge una situación problema de la cual se desprende una serie de aristas que fueron abordadas en cada una de las secciones que conforman la estructura de la investigación.

Es así, como se logró llevar adelante una tesis de nivel doctoral por medio del programa de estudios superiores de la Universidad Experimental Libertador UPEL, cuyo objetivo general permitió, generar constructos asociados al pensamiento lógico matemático y su vinculación con las habilidades cognitivas de los estudiantes del nivel básica secundaria del Colegio Municipal “Gremios Unidos” situado en la zona fronteriza, específicamente en la ciudad de Cúcuta. Dicha experiencia condujo a la pertinente respuesta sobre lo planteado en el objetivo antes señalado que se configura en la construcción teórica.

Luego de un extenso recorrido por cada una de las secciones donde concurrieron elementos ontológicos que dan cuenta del problema y sus implicaciones, del mismo modo permitieron delimitar el escenario escolar, con ello desarrollar un conjunto de objetivos que sirvieron como hoja de ruta para cumplir con cada requerimiento hasta avanzar a los resultados. Dentro de la misma orientación de desarrollaron componentes epistemológicos asociados al fundamento requerido dentro de la tesis para validar los conocimientos a partir de bases teóricas debidamente estructuradas que implica la relación de estudios previos vinculados a la enseñanza de la matemática, apoyados en fundamentos teóricos, conceptuales y legales.

También se hizo necesaria un tejido metodológico que conllevó a la articulación del paradigma, enfoque y método con el apoyo de técnicas e instrumentos permitió mediante un trabajo científico riguroso realizar una productiva recolección de información la cual fue transcrita, ordenada según cada interrogante, codificada, contrastada hasta alcanzar nuevos hallazgos que contemplan los conocimientos, experiencias y el sentir tanto de estudiantes como docentes; que permitió conducir posteriormente a nuevos aportes teóricos y de la misma forma conseguir dar respuesta a lo contemplado en cada objetivo establecido.

Desde esta perspectiva, por un lado, se logró develar la concepción de los docentes sobre la vinculación de la didáctica de la matemática implementada para el desarrollo pensamiento lógico y las habilidades cognitivas; de otra parte, se consiguió interpretar la noción de los estudiantes acerca de las habilidades cognitivas estimuladas en la enseñanza para el desarrollo del pensamiento lógico matemático. En ambas experiencias el investigador alcanzó un acercamiento con las diversas realidades que lo condujo a la estructuración de nuevos constructos que dan cuenta de la importancia que representa la temática a partir de la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia exacta.

Todo esta amplitud desarrollada que se resume en nuevos constructos, permite destacar lo contemplado por Martínez (2006), quien contribuye al expresar que “lograr alcanzar un nivel de importancia respecto al desarrollo de nuevos elementos teóricos como resultado de una investigación, significa contribuir con aportes científicos a la ciencia por medio de constructos que dan cuenta de la develación de diversas realidades” (p.26). Tales contribuciones se desglosan de un minucioso y arduo proceso investigativo, bajo una mirada al desarrollo del pensamiento lógico matemático desde las habilidades cognitivas de los estudiantes del nivel de básica secundaria.

Fundamentación teórica del pensamiento lógico matemático y su vinculación con las habilidades cognitivas

Es importante señalar que la fundamentación teórica es esencial para dar a conocer la base sólida conceptual que se despende de un riguroso proceso, pues se traduce en un marco referencial donde se define un problema en específico dentro de un escenario educativo oficial colombiano; del mismo modo tal fundamento sirve como una revisión profunda del conocimiento existente respecto al pensamiento lógico matemático y su asociación con las habilidades cognitivas con las cuales cuentan los estudiantes de básica secundaria; se trata de orientar mayor solidez, credibilidad, y validación intelectual a los resultados hallados.

Por tanto el pensamiento lógico matemático, permite al docente de básica secundaria valorar desde la acción académica de los estudiantes, específicamente dentro del área de la matemática como se despliega la capacidad de relacionar y analizar

a partir de habilidades numéricas; destacando que el discente debe demostrar sus capacidades para inferir y argumentar de manera lógica al momento de buscar resolución a diversos problemas; al tiempo que relaciona sus habilidades cognitivas que representan componentes intrínsecos donde se establece conexión con elementos extrínsecos que implican en el proceso de razonamiento donde la atención es fundamental puesto que pone en práctica la capacidad de memoria.

Es así que el estudiante logra comprender características conceptuales abstractas para ser relacionadas en la transformación de realidades a partir de la estructura de pensamiento. Al relacionar este enfoque con la perspectiva de los docentes abordados quienes desde su campo experiencial y el conglomerado de conocimientos que le caracterizan, consideran dentro los elementos de la didáctica de la matemática que las habilidades cognitivas de los discentes a su cargo responde al procesamiento de múltiple información donde concurren aspectos educativos, pedagógicos, psicológicos que exige del conocimiento sobre los tipos de inteligencia tomando en cuenta que cada estudiante posee su propio ritmo y estilo de aprendizaje.

En tal sentido, las habilidades cognitivas vinculadas al desarrollo del pensamiento lógico matemático permiten avanzar desde las funciones mentales donde el estudiante al ser debidamente orientado puede alcanzar un nivel de pensamiento crítico. Mientras los propios estudiantes asumen que lograr el desarrollo ideal en cuanto a las habilidades cognitivas, demanda el desarrollo del pensamiento numérico donde interactúan características fundamentales asociadas a la destreza mental que requiere ser motivada a partir de estrategias pedagógicas que puedan despertar el interés de los discentes, significa contar con el apoyo pertinente del docente encargado de impartir matemática.

Destacando que la matemática como asignatura ha sido estigmatizada por mucho tiempo dentro de la sociedad colombiana, que se traduce en temor o área de castigo, que se suma a la monotonía del profesor quien se mantiene en lo que considera espacio de confort sin ofrecer mayores alternativas al estudiante para impulsar su pensamiento lógico matemático. Por el contrario, se convierte este espacio en un aburrimiento con implicaciones en el desarrollo de capacidades numéricas y habilidades cognitivas. Todo ello se transforma en una didáctica rígida que lejos de contribuir obstaculiza la enseñanza

de la matemática frente a un temor ya existente para enfrentar distintos aprendizajes por medio de los números.

En su conjunto, las miradas tanto de docente como estudiantes indican la necesidad de redimensionar la mediación pedagógica la cual debe tomar en cuenta la incorporación de componentes creativos e innovadores que puedan por un lado despertar la motivación en los discentes y de otra parte impulsar el desarrollo de un pensamiento lógico en correspondencia con las capacidades de los jóvenes estudiantes de básica secundaria. A partir de esta concepción que emerge de las propias realidades develadas, las entidades educativas son especial el colegio seleccionado que sirvió de escenario para el desarrollo de la investigación necesita coordinar esfuerzos, unificar criterios y cohesionar puntos de vista (docentes y estudiantes).

Estas iniciativas deben estar reflejadas en la intención de transformar una realidad desde la labor práctica de los profesores, quienes necesitan prestar especial atención en el salón de clase sobre la forma como se enseña a partir de lo que realmente necesita y quiere aprender el discente dentro de la ciencia exacta. Una manera de encontrar la coherencia entre las necesidades de aprendizaje, los intereses del estudiante y la intención de orienta de forma pertinente el desarrollo del pensamiento lógico matemático, consciente los profesionales de la educación que la matemática por naturaleza es compleja y temida para los discentes.

Es así, como el pensamiento lógico matemático y su vinculación con las habilidades cognitivas debe ser asociado con diversos factores que influyen en la didáctica de la matemática donde concurren enseñanza y aprendizaje; la primera obedece a la mirada de los docentes que piensan y como tal lo manifiestan, los estudiantes se le dificulta el desarrollo de sus habilidades numéricas y por ende el pensamiento lógico matemático ante un proceso lento para aprender que ha sido instaurado en la asignatura producto del estigma que se ha generado históricamente que se traduce en debilidades que van aumentando de forma progresiva y se reflejan en las pruebas ICFES.

Con esto se indica, que el estudiante necesita en primer lugar romper con el paradigma del temor y el estigma que se proyectado culturalmente dentro del sistema

educativo, donde el discente considera que la matemática no representa mayor utilidad en su cotidianidad, situación que resta motivación y distancia al estudiante de un pensamiento lógico aun contando con amplias capacidades que hacen parte de la estructura de sus habilidades cognitivas. Esta realidad se ve materializada en los procesos de evaluación que indican el bajo rendimiento individual con implicaciones en los promedios por institución, municipio, departamento y a nivel nacional, tomando en cuenta los índices publicados por medio del informe ICFES (2024), donde se indica que el 50% de los estudiantes de básica secundaria presentan deficiencias en sus competencias matemáticas.

La segunda mirada obedece a la percepción de los estudiantes, quienes asumen una postura a partir de los aprendizajes alcanzados en matemática que incluye el desarrollo de su pensamiento lógico con el apoyo de las habilidades cognitivas; se proyecta en este caso la idea de una mejor explicación de parte de los profesores que conlleva a entender que la labor práctica desarrollada carece de elementos que puedan orientar el interés del discente por aprender desde sus habilidades numéricas. Significa pensar en nuevas e innovadoras estrategias que puedan dar respuesta satisfactoria a las demandas de los escolares; conscientes del miedo que genera para esta población la matemática que se suma a una especie de pereza por obtener nuevos conocimientos.

Es preciso indicar, que el desarrollo del pensamiento lógico matemático que resulta fundamental en el aprendizaje numérico y el avance de las habilidades cognitivas; requiere de una mediación pedagógica integral que se pueda convertir en un verdadero apoyo para que el estudiante logre superar barreras ante las diversas complejidades que representa aprender desde la proyección matemática; según lo contemplado Argudín y Luna (2001), es preciso que “cada institución educativa logre establecer objetivos claros y metas reales en cuanto a la enseñanza de la matemática que permita impulsar no solo un aprendizaje más, también contribuir con el desarrollo del pensamiento lógico de los alumnos” (p.20). De manera general la enseñanza de la ciencia exacta, necesita ser orientada como una herramienta donde el estudiante aprenda a desarrollar y aplicar su pensamiento lógico matemático con situaciones que hacen parte de su vida cotidiana.

Constructos teóricos

En cuanto a los estudios es significativo tener en cuenta que los mismos se envuelven en los factores que inciden en la didáctica de la matemática; lo cual converge en un conjunto de acciones teóricas que van en relación a lo que son los factores tal cual se evidencia en los párrafos subsiguientes que se plantean lo siguiente:

Factores que influyen en la didáctica de la matemática

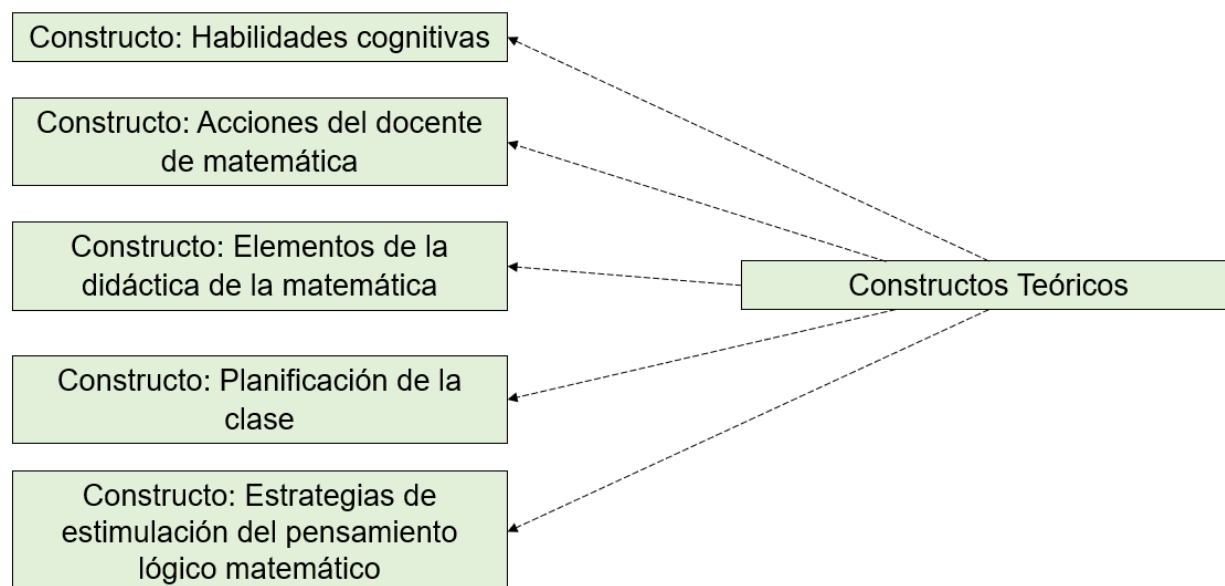
Al considerar las diversas realidades encontradas a partir de las experiencias de docentes y estudiantes de básica secundarias, se entrecruzan factores internos y externos respecto a la situación académica dentro del colegio asumido. Es preciso entender que la dinámica global la cual impone un nuevo ritmo de vida con implicaciones en los diversos sectores, la educación a partir de la didáctica de la matemática también se ve impactada puesto que la sociedad colombiana producto de la realidad global se ve inmersa en el fenómeno de la inmediatez ante los constantes cambios que ha conllevado a un espacio de competitividad respecto al conocimiento.

Es así como la formación educativa de los estudiantes de básica secundaria en Colombia, en ciertos casos asume un lugar de rezago frente a las continuas transformaciones ocasionada por el acelerado avance tecnológico y científico que marca la pauta en el mundo; es allí donde empiezan a actuar los factores externos que dan cuenta de la necesidad de vincular herramientas tecnológicas en la didáctica de la matemática ante la expectativa de los discentes quienes de forma innata hacen uso con gran habilidad de estos avances y sus diversas aplicaciones, a diferencia de la mayoría de los docentes que sienten cierto temor al cambio y por consiguiente prefieren continuar bajo esquemas tradicionales de enseñanza de la matemática.

Es de hacer notar, que existen marcadas debilidades en cuanto al desarrollo del pensamiento lógico matemáticos en los discente que se ve reflejado en el rendimiento académico el cual es valorado a través de las competencias numéricas de los alumnos; es preciso entender que la didáctica de la matemática debe ser considerada como una disciplina que exige de la incorporación de estrategias y métodos que necesitan ser adaptados por el docente en función de los requerimientos e intereses de sus

estudiantes; puesto que se busca orientar mejoras que puedan conllevar a innovadoras formas de enseñar y por ende maneras distintas para que los discentes puedan adquirir nuevos y significativos aprendizajes numéricos.

Figura 22. Constructos Teóricos



Nota: Elaboración Propia.

La figura que se presenta nos deja definir que con los constructos se busca optimizar en cualquier caso los aprendizajes matemáticos, que conduzca en principio a las mejoras institucionales y de otra parte contribuya con el anhelado propósito establecido desde el Estado colombiano y el MEN, como es el aumento del nivel de calidad educativa a partir de las competencias matemáticas. Significa una mayor comprensión sobre los verdaderos procesos en cuanto a la enseñanza y aprendizaje; asimismo las dificultades que existen para lograr avanzar en la búsqueda de nuevos conocimientos matemáticos, pues es necesario transformar la didáctica de la matemática de una enseñanza pasiva hacia un aprendizaje más activo a partir de un enfoque constructivista. De tal manera, se constituye el recorrido teórico que va en función de las mejoras de la enseñanza de las matemáticas.

Resulta indispensable orientar al estudiante para que comprenda con mayor precisión sobre la importancia de la lógica matemática, y su vinculación con las acciones

que hacen parte de la cotidianidad; como una manera de incentivar de forma simultánea la curiosidad, creatividad que pueda conducir al pensamiento crítico. Desde esta configuración, se entrecruzan los factores internos que hacen parte de la estructura cognitiva de los discentes y los elementos externos asociados al impacto de la dinámica global y sus repercusiones dentro del sistema educativo colombiano el cual da cuenta de marcadas falencias en cuanto a los aprendizajes por competencias.

En cualquier caso, la didáctica de la matemática va más allá de un proceso, representa de acuerdo a la postura de Brousseau (2007), se convierte en “una acción socioeducativa donde el estudiante puede llegar a apropiarse de un conocimiento constituido o en vías de constituirse, en tanto la didáctica de la matemática representa una ciencia que permite difundir y apropiarse de nuevos conocimientos matemáticos” (p.50). Dentro de esta ciencia converge la enseñanza a partir de la mediación práctica del docente, y los aprendizajes mediante la capacidad que poseen los estudiantes para la apropiación de nuevos conocimientos numéricos.

De ahí que los factores influyentes en la didáctica de la matemática necesitan ser asumidos con argumentos teóricos, a partir de las experiencias cotidianas que permita definir los diversos componentes de dicha didáctica como los elementos intervinientes en la enseñanza de la ciencia exacta; tomando en cuenta que los discentes requieren de una óptima orientación pedagógica donde pueda ocurrir una adecuación mental que pueda ser accionada en función de la obtención de nuevos y significativos aprendizajes numéricos, al mismo tiempo esto pueda conllevar al desarrollo del pensamiento lógico bajo una postura crítica donde el estudiante vincule dichos aprendizajes con realidades propias dentro de su cotidianidad. Desde esa mirada surgen los constructos teóricos enfocados en los siguientes constructos que se presenta en lo siguiente:

Constructo: Habilidades cognitivas

Al respecto las habilidades cognitivas en los estudiantes de básica secundaria resultan elementales, pues les permite interactuar con las distintas experiencias y realidades del mundo que los rodea a través de lo cual logran obtener nuevos conocimientos desde el proceso de aprendizaje que le concede la capacidad de actuar con autonomía en la búsqueda de alternativas para la resolución de problemas y con

ello, asumir capacidades de adaptación a diferentes situaciones que surgen dentro del día a día. Por lo tanto, las habilidades cognitivas consideradas desde la didáctica de la matemática se traducen en un elemento esencial para el fortalecimiento de competencias numéricas determinantes para el desarrollo académico y personal.

Además estas habilidades permite la capacidad de comunicarse e interaccionar en diversos contextos, de ahí que los aprendizajes matemáticos no solo impulsan el pensamiento lógico también permite que los discentes puedan desde su desarrollo cerebral procesar con automatismo altos volúmenes de información; esto se convierte en la posibilidad ideal para que el docente del área pueda avanzar en sus propósitos de enseñanza, mientras los estudiantes asumen un nivel mayor de comprensión y por ende nuevos conocimientos que sirven a su vez para afrontar problemas que hacen parte de la realidad socioeducativa.

Es de hacer notar que, debido a la dinámica global caracterizada por el avance indetenible de la tecnología y la ciencia, existe cada vez más la necesidad de usar los números y por consiguiente mayores exigencias en cuanto al desarrollo de las habilidades cognitivas. A partir de esta configuración de la realidad estudiada, es preciso resaltar la importancia de las labores pedagógicas dentro de la asignatura de matemática sobre la cual se debe explorar la curiosidad, creatividad, capacidades y destrezas del discente por medio del aprendizaje numérico que va desde lo lógico, analítica hasta la consolidación de componentes cognitivos donde se pueda promover el desarrollo de habilidades duras y blandas.

Tomando en cuenta que la matemática permite establecer un proceso de comunicación entre pares escolares y al mismo tiempo conduce la posibilidad de interaccionar, de allí la relevancia de impulsar las habilidades (cognitivas, blandas, duras); conviene señalar que el estudiante desde una edad temprana necesita ser orientado a partir de lo creativo, imaginativo que le permita de manera progresiva consolidar una postura crítica y reflexiva ante los desafíos que le presenta la misma realidad que le circunda. Dentro de esta perspectiva, la labor pedagógica práctica del docente asume un nivel de importancia puesto que desde allí emergen elementos que

indican, sí el proceso de enseñanza y aprendizaje está debidamente encaminado o por el contrario requiere de ajustes a partir de la didáctica de la matemática.

Es así como desde las habilidades cognitivas, el discente debe adquirir la capacidad de procesar información para analizar e interpretar diversas realidades con el fin de lograr una conexión entre las distintas experiencias; de acuerdo a lo contemplado por Quintero (2020), quien afirma que “la formación educativa debe estar asociada al pensamiento lógico para garantizar el fortalecimiento de competencias, por el contrario existe el riesgo de un debilitamiento de las habilidades cognitivas que configuran la organización mental” (p.1). Es allí donde radica la importancia de promover en el estudiante el desarrollo de sus habilidades cognitivas por medio de un pensamiento vinculado a la lógica matemática; conviene señalar que todo discente cuente con amplias capacidades a la espera de ser orientadas de forma pertinente por los docentes desde cada área del conocimiento.

Aunado a ello, conviene indicar que las habilidades cognitivas que posee cada estudiante les permite avanzar en medio de las complejidades tal como lo señalan Ramos, Herrera y Ramírez (2010), quienes consideran que “las habilidades cognitivas representan para la persona, el medio de afrontar la complejidad del mundo mediante la intervención de procesos mentales traducidos en capacidades o herramientas que faciliten la construcción de conocimientos” (p.11). Por tanto, el desarrollo de estas habilidades en los estudiantes de básica secundaria resulta imprescindible dentro de una sociedad colombiana cada vez más compleja, dinámica y exigente que demanda de forma continua la actualización de conocimientos, donde los elementos numéricos son determinantes.

Especialmente en los actuales momentos, donde el mundo se caracteriza por las constantes transformaciones y la competitividad en los distintos campos que demanda la renovación continúa de los conocimientos por medio de una mejor preparación académica; por ello la educación es considerada la base fundamental para el avance de las distintas sociedades y sortear los múltiples desafíos que se desprenden de la dinámica de enseñanza y aprendizaje en un área estratégica como la matemática. En cualquier caso, las habilidades cognitivas ocupan un espacio transcendental que le

permite al estudiante integrar sus capacidades en función de renovados conocimientos frente a las demandas que le presenta su propio mundo.

Construto: Acciones del docente de matemática

Dentro de este marco las acciones del docente de matemática de acuerdo a las impresiones encontradas, necesitan ser redimensionadas en correspondencia a las verdaderas necesidades e intereses de aprendizaje de los estudiantes, puesto que existen serias debilidades en cuanto a la consolidación de competencias matemáticas de los discentes de básica secundaria. Lo que significa desarrollar un trabajo amplio más allá de la simple mediación pedagógica, al contrastar las percepciones de estudiantes y docentes queda claro que se requiere de mejoras respecto a la formación educativa a partir de la ciencia exacta.

Significa establecer mecanismos coherentes a partir de un profundo diagnóstico que permita al docente conocer la verdadera realidad del estudiante frente a los aprendizajes matemáticos con los que cuenta, asimismo entender sobre nuevos intereses de los estudiantes sobre aquello que desean, necesitan construir a partir del conocimiento numérico. Una manera de interpretar como es el desarrollo del pensamiento lógico de acuerdo a las acciones del estudiante y de esa misma forma, saber cómo es el desarrollo de sus habilidades cognitivas mediante las habilidades demostradas en la cotidianidad escolar, al momento de tener que afrontar desafíos y resolver situaciones consideradas problema.

De la misma manera, es indispensable una revisión sobre la planeación de clases y la estructuración de proyectos donde es determinante la vinculación de componentes evaluativos tomando en cuenta el ritmo y estilo de aprendizaje de los estudiantes; sin perder de vista la necesidad de incorporar estrategias y métodos innovadores a través del apoyo de herramientas tecnológicas que mueven el interés y motivación de los discentes; es de hacer notar que uno de los clamores de los alumnos abordados es la ausencia de creatividad y la innovación en la didáctica de la matemática que convierte el trabajo del docente en algo monótono distante a la posibilidades de una participación activa.

Desde esta perspectiva resulta imprescindible asumir nuevas gestiones de aula, que permite integrar necesidades mientras se avanza en la intención de fomentar un pensamiento más lógico, crítico y reflexivo como valiosa herramienta en la formación del estudiante para la vida en medio de una sociedad global cargada de transformaciones que tiene sus implicaciones en la realidad educativa colombiana. Es importante entender, que la acumulación de debilidades en la didáctica de la matemática ha conllevado a detrimento del rendimiento académico de los escolares y por ende deficiencias mayores en las competencias matemáticas.

Una situación que devela la situación real sobre las acciones del docente dentro de área de matemática, por tanto el desarrollo de las habilidades numéricas se ubican en un espacio de rezago frente a la necesidad que posee el estudiante de adquirir un desarrollo integral de sus conocimientos, se asume por lo tanto que esta realidad obedece a un acción pedagógica cargada de limitaciones; sobre el particular Leal y Bong (2015), manifiestan que dentro de la didáctica de la matemática estas acciones responden a una enseñanza tradicional mecanizada que se distancia de elementos creativos e innovadores que no permite al estudiante alcanzar su verdadero desarrollo integral” (p.45). Desde esta visión teórica, es de considerar que las acciones del docente dentro de la didáctica de la matemática se encuentran permeadas de un enfoque tradicionalista bajo la ausencia de estrategias innovadoras.

Situación que se convierte dentro del colegio en un obstáculo para lograr avanzar en la búsqueda de mejoras, que puedan llenar las expectativas de aprendizaje en los discentes; al mismo tiempo dificulta la puesta en práctica de alternativas que apunten a la posibilidad de un mejor índice académico institucional. Dentro de este contexto surge la necesidad de acompañar, apoyar y motivar al estudiante en aras de una mejor orientación hacia la renovación y construcción de sus propios conocimientos; situación que exige dentro del trabajo pedagógico la adopción e incorporación de metodologías más activas como es el caso del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), que promueva la activación cooperativa en los discentes.

Construtto: Elementos de la didáctica de la matemática

Hacer referencia a los distintos elementos que concurren en la didáctica de la matemática de acuerdo a las experiencias obtenidas desde los hallazgos, representa el espacio para reconocer que efectivamente existen cosas por mejorar dentro de la enseñanza de la ciencia exacta en la espera de mejores resultados académicos. Allí es importante determinar que el rol del docente del área se encuentra desfasado ante la necesidad y ansiedad que posee el estudiante por adquirir nuevos conocimientos matemáticos con el apoyo de herramientas tecnológicas y elementos innovadores que puedan despertar la motivación por aprender abajo el desarrollo de un pensamiento lógico numérico.

En tal sentido se debe estar consciente que, dentro de esta labor, es el propio docente quien guía y establece los elementos para facilitar los aprendizajes matemáticos, representa una resignificación sobre el trabajo mediador realizado hasta el momento; mientras que el estudiante se mantiene expectante, ávido por recibir nuevos, significativos aprendizajes siempre y cuando, el proceso de enseñanza se encuentre contextualizado en un didáctica cambiante e innovadora. Resaltando que el discente se convierte en el protagonista como constructor de sus aprendizajes bajo la capacidad en correspondencia a sus habilidades numéricas, sin olvidar que cada quien aprende a un ritmo diferente.

En esa dirección los elementos de la didáctica de la matemática deben apuntar sin duda alguna a nuevas mejoras ante los cuestionamientos manifestados que se corroboran en los índices reseñados dentro del informe ICFES (2024), donde se confirma que por lo menos la mitad de los estudiantes presentan deficiencias en el desarrollo y consolidación de sus competencias matemáticas. Claro indicativo de las cosas que restan por mejorar en cuanto a la didáctica de la matemática, tal vez una de las causas más relevantes es el distanciamiento de los docentes del área con estrategias, métodos, recursos dinámicos innovadores que puedan ocasionar nuevas impresiones en los discentes quienes sienten cierto temor sobre el aprendizaje matemático debido al estigma instaurado en la sociedad colombiana.

Desde esta visión de la realidad conseguida, la didáctica de la matemática a partir de los elementos que la integran permite combinar características tanto del “deber ser” sobre lo ideal que está establecido en los lineamientos educativos y contenidos curriculares, al igual que en el “ser” caracterizado en las distintas realidades desveladas que dan cuenta de las deficiencias existentes, por consiguiente la necesidad de encaminar alternativas que puedan orientar de forma conjunta algunas mejoras, puesto que las debilidades pedagógicas son notables y requiere de nuevas miradas por lo cual resulta conveniente la opinión de Gattuso y Pannone (2002), quienes indican de acuerdo a su enfoque teórico.

Existen serios problemas frente a la didáctica de la matemática ante la insistencia de una enseñanza anclada a viejos modelos que marcan la brecha ante las nuevas alternativas tecnológicas, es conveniente adoptar nuevas y efectivas estrategias que admita guiar al alumno en su pensamiento lógico con sentido creativo que le permita desarrollar la capacidad para resolver problemas cotidianos. Con esto se asume que el docente necesita refrescar sus conocimientos para lograr desarrollar una mejor labor pedagógica en correspondencia con los cambios tecnológicos, educativos, sociales y de esta forma avanzar hacia la adaptación de la didáctica de la matemática a las exigencias de los alumnos y la misma dinámica socioeducativa. (p.685)

Esto refleja la necesidad de redimensionar el trabajo pedagógico, que implica la actualización de elementos didácticos en función de la actualización y capacitación del docente que le permita orientar una enseñanza sobre la ciencia exacta pensada en los intereses que tienen los estudiantes por obtener nuevos aprendizajes numéricos, todo un compromiso que convoca tanto a docentes como discentes a buscar las mejores alternativas mediante factores asociados a la didáctica de la matemática en virtud de la necesidad que surge a partir de las deficiencias encontradas.

Constructo: Planificación de la clase

Al hacer referencia a la planificación de la clase dentro de la asignatura de matemáticas, el esquema diseñado por el docente debe convertirse en una hoja de ruta que recoja de forma conjunta las necesidades al igual que los intereses de los discentes en cuanto a los aprendizajes que requieren sobre la matemática; una manera de detallar cada contenido, actividad, estrategia, método y dinámica para el desarrollo de la unidad

didáctica, en ese sentido el docente necesita promover los espacios suficientes que le permitan abordar de manera minuciosa los elementos prioritarios de acuerdo al programa curricular para avanzar en la intención de proyectar el desarrollo del pensamiento lógico matemático con la vinculación de la estructura de habilidades cognitivas como una forma ideal de establecer los estilos de pensamiento.

Es así como la planificación se convierte en la herramienta que permite dirigir todo un proceso que necesariamente debe asociar la evaluación que permita valorar el avance y los conocimientos obtenidos por los discentes; la idea es reconocer en primer lugar la existencia de debilidades que necesitan ser corregidas mediante nuevas planeaciones pensadas en aquello que verdaderamente necesita aprender el estudiante de acuerdo a sus capacidades y ritmo de aprendizaje; siempre teniendo en cuenta que la planificación debe conducir hacia espacios experienciales significativos bajo una pertinente convergencia entre el enseñar y aprender a partir de los números.

Para lograr alcanzar el éxito dentro de una planificación para la enseñanza de la ciencia exacta, debe existir una combinación acertada entre los conocimientos que hacen parte del perfil profesional del docente y su experiencia acumulada desde la pedagogía aplicada, donde se haga presente la abstracción matemática que permita transmitir a sus discentes la forma de desarrollar un proceso para identificar, centrar y definir componentes conceptuales matemáticos que puedan ser vinculados a los hechos de la realidad que envuelve a cada estudiante. Puesto que la planificación debe contener apartados donde se pueda orientar al estudiante hacia la confrontación de ideas complejas con miras al desarrollo de habilidades para la resolución de problemas.

Es de hacer notar que la ciencia exacta representada en la matemática, puede ser aplicada en otras áreas del conocimiento por lo tanto la planificación debe ser globalizada y pensada en los requerimientos para una formación integral. En ese orden de importancia, la planificación requiere ser orientada bajo una perspectiva sistemática y sistémica manteniendo claros los objetivos trazados que definen los logros respecto a los aprendizajes conseguidos por los jóvenes estudiantes; en cualquier caso la planificación debe estar inmersa en una visión científica tal como lo afirma Zilberstein (2016), “La planificación como función orientadora de enseñanza aprendizaje permite

garantizar al docente la dirección científica del proceso, la planificación necesita estar contextualizada en una actividad creativa e innovadora” (p.199). Lo cual se traduce no solo en la guía para docente, también mayor seguridad dentro del avance sistemático requerido en correspondencia con los objetivos planteados.

Por otra parte la planificación puede ser considerada como una orientación metodológica por medio de la cual el docente asume una dirección basada en un propósito final (enseñanza efectiva de la matemática, traducida en aprendizajes significativos); en ese sentido conviene relacionar lo contemplado por Ortega (2012), “La planificación desde su esencia se convierte en un elemento orientador para el profesor con visión metódica, se convierte en el diseño de actividades apoyadas en estrategias según el programa de contenidos que busca con fin último consolidar el aprendizaje” (p.65). Es de resaltar que cada unidad de clase planificada, necesita estar asociada con bloques estructurados de acuerdo al grado (inicio, desarrollo, cierre), donde se logre al final de la misma corroborar aquello que realmente obtuvo el estudiante como aprendizaje en el área de matemática.

Constructo: Estrategias de estimulación del pensamiento lógico matemático

Obedecen a todas aquellas estimulaciones orientadas por el docente que conlleva a las diversas actividades programadas para la enseñanza de la matemática; asimismo se integran las técnicas adecuadas en procura de potenciar el desarrollo académico con especial atención en aspectos numéricos; tales estrategias deben estar asociadas a elementos didácticos con el apoyo de herramientas tecnológicas e incluso el juego puede llegar a ocupar un espacio importante en la estimulación del pensamiento lógico matemático. Se busca en todo caso optimizar las habilidades mediante la combinación de componentes estratégicos variados que puedan ser adaptados a los intereses y las necesidades de cada estudiante.

Es ahí donde destaca el pensamiento numérico de los alumnos, que de acuerdo a lo encontrado resulta con un alto grado de complejidad para ser coordinado por el docente ante la diversidad de pensamiento y la expectativa sobre la cual se mueve el estudiante que dificulta aún más la concreción de acciones pedagógicas; por ello las

estrategias de estimulación necesitan ser vinculadas a la enseñanza de la ciencia exacta donde se busque de cualquier forma motivar el desarrollo del pensamiento lógico matemático; sobre el particular Balmaceda (2017), contempla su mirada al respecto.

La construcción del pensamiento lógico matemático debe ser un proceso estimulado desde una edad temprana que permita de forma progresiva la obtención de habilidades y destrezas a partir de operaciones básicas que necesitan ir avanzando en su grado de dificultad en la misma medida que avanza el estudiante de nivel, cuando el estudiante al llegar a secundaria ha logrado canalizar este pensamiento su capacidad de orientar aprendizajes numéricos significativos es mayor con menor grado de dificultad. (p.71)

En consecuencia el docente de matemática debe conocer no solo las estrategias pedagógicas comunes, necesita poseer conocimientos sobre otras maniobras que permitan estimular de una u otra forma el pensamiento lógico del discente; quien necesita sin duda alguna del apoyo, mediación, orientación del docente especialista para avanzar de forma coherente en la ejecución de acciones pedagógicas que implican la enseñanza y el aprendizaje; en correspondencia con las realidades reveladas en los distintos encuentros con estudiantes y docentes, la actualización por parte del docente de matemática en materia de competencias tecnológicas que le permita asociar herramientas innovadoras a trabajo mediador, sigue ocupando un espacio de prioridad.

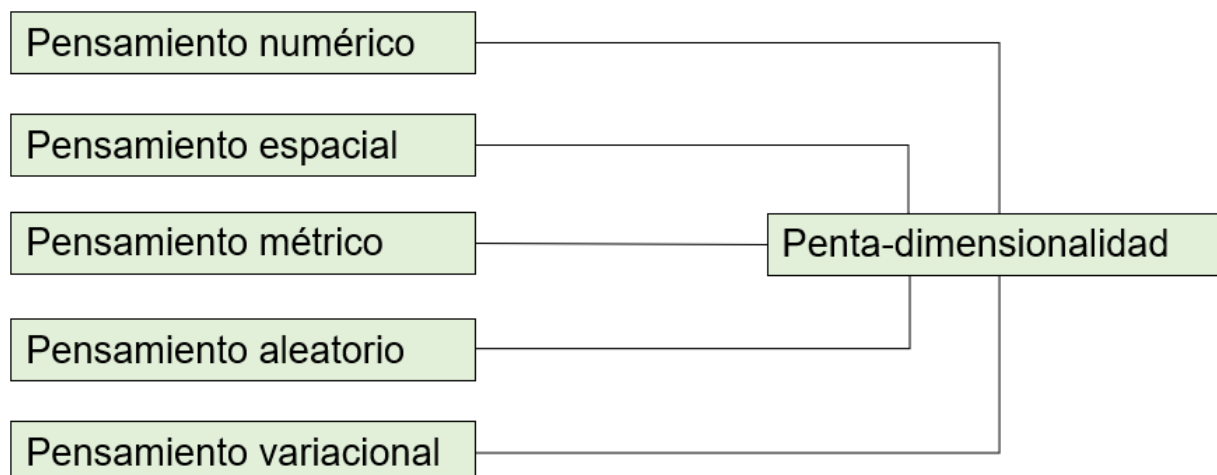
Con ello se hace necesario resaltar, que la perspectiva frente a las estrategias de estimulación del pensamiento lógico matemático necesita estar relacionada con diversos estilos y ritmos de aprendizaje donde el docente en compañía de sus estudiantes pueda orientar una selección oportuna de elementos estratégicos para avanzar sobre la idea de conectar los contenidos con las diversas realidades que identifican la cotidianidad del discente; sobre esta temática en particular García, et al., (2022), quienes consideran “la didáctica de la matemática está asociada directamente con factores teóricos cognitivos que exige de variedad de estrategias para lograr abarcar los diversos estilos de pensamiento a partir de la estimulación de la cognición y meta cognición” (p.93). Una forma de orientar tales estrategias de estimulación que resultan de gran apoyo y utilidad en la construcción de conocimiento matemáticos en los discentes bajo el impulso del pensamiento lógico.

Penta-dimensionalidad del pensamiento lógico matemático y su vinculación con las habilidades cognitivas

Una manera de intentar organizar el pensamiento lógico matemático de los estudiantes de básica secundaria; tomando en cuenta cinco elementos fundamentales (pensamiento numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional), que sirven de base para orientar desde las propias capacidades de los estudiantes las habilidades cognitivas intervinientes en cada proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática; destacando que el pensamiento lógico dentro de su esencia involucra el uso de habilidades basadas en el razonamiento al momento de desarrollar cálculos y comprender elementos conceptuales abstractos que exigen de una pertinente atención de parte de los discente para el desarrollo correspondiente de la memoria a la hora de resolver problemas.

Desde esta mirada, los nuevos constructos asociados al pensamiento lógico matemático y su articulación con las habilidades cognitivas hacen parte de pentadimensionalidad que permite como resultado de la investigación y el surgimiento de una nueva postura por parte del investigador, proyectar la disciplina de información que recoge el sentir de diversos autores e informantes donde se dan implicaciones vinculadas a la (ontología, epistemología, metodología), que acompaña al proceso de investigación y que permitió al mismo tiempo realizar un significativo aporte mediante la generación de constructos; de cualquier forma la pentadimensionalidad se convierte dentro de esta estructura en una importante herramienta de apoyo analítico e interpretativo cognoscente que se origina en una investigación de esta naturaleza; mencionados aspectos se logran ver en lo siguiente:

Figura 23. Penta-dimensionalidad del pensamiento lógico matemático y su vinculación con las habilidades cognitivas



Nota: Elaboración Propia

La figura antes muestra la exteriorización del pensamiento que integra conocimientos, experiencias y realidades que se desprenden del entorno del estudiante, y exige a la vez al docente de la incorporación de estrategias pedagógicas pertinentes donde el discente pueda por un lado obtener nuevos aprendizajes y de otra parte asumir la autonomía en procura de transformar distintas realidades a través de lo aprendido en matemática, lo cual contribuye con el fortalecimiento de manera integral respecto a la habilidades cognitivas.

Si bien los docentes no manejan de forma estructural la penta-dimensionalidad del pensamiento lógico matemático dentro de su labor pedagógica sí lo relacionan puesto que en todo momento buscan impulsar el desarrollo de habilidades cognitivas, solo que los enfoque pedagógicos adoptados se aplica de manera más globalizada y menos individualizada olvidando que cada discente tiene su propio ritmo y estilo de aprendizaje; desde esta perspectiva la penta-dimensionalidad en función de lo encontrado permite al docente la incorporación de estrategias matemáticas donde se busca garantizar los aprendizajes, claro está que existes deficiencias en la didáctica que requieren ser atendidas y superadas para lograr avanzar.

De allí la importancia, para que los docentes puedan profundizar en la búsqueda de nuevos conocimientos a partir de la penta-dimensionalidad en intención de explorar otras experiencias de enseñanza donde se logre asociar en la didáctica de la matemática

características relevantes sobre el pensamiento (numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional), que posee el estudiante y debe ser incentivado para optimizar el pensamiento lógico. Se traduce por lo tanto en la incorporación de nuevas estrategias dentro de la labor pedagógica para transmitir la enseñanza de la matemática de forma más asertiva, mientras se promueve el desarrollo de competencias numéricas y por ende se obtienen mejores resultados académicos.

Pensamiento numérico

Se relaciona con los distintos aprendizajes formales e informales en los cuales participan los estudiantes dentro y fuera del colegio, resaltando que estos escolares se mantienen en constante exploración de experiencias, ávidos por vivir nuevos procesos; es así como el pensamiento numérico facilita a los discentes comprender las acciones que componen sus propio mundo por medio del aprendizaje de los números que son cada vez más elementales, sobre todo dentro de la era de la digitalización que exige de la capacitación tecnológica constante, allí los números juegan un papel fundamental ante la necesidad de impulsar el pensamiento lógico.

Por ello el pensamiento numérico no solo facilita la comprensión, proporciona las herramientas cognitivas para avanzar en medio de una sociedad global compleja y competitiva permitiendo el razonamiento y la razón. Se convierte, por lo tanto, en el desarrollo de una mente más crítica que puede conllevar a comprender de forma amplia conceptos abstractos y darles sentido a episodios de vida a través de los números; una forma de hacer uso de los números para darle sentido y solución a enigmas o problemas que hacen parte de la cotidianidad de los estudiantes.

Al relacionar la práctica de la forma como el docente viene enseñando a través de los números, obliga a reflexionar sobre un conjunto de estrategias y métodos que si bien han dado resultados en el pasado necesitan en estos momentos de una renovación que permite orientar nuevas posibilidades de enseñanza a partir de los números, con la incorporación de componentes innovadores y creativos en correspondencia con los intereses de aprendizajes de los jóvenes estudiantes puesto que es preciso lograr que el estudiante obtenga conocimientos significativos por medio del desarrollo de su pensamiento numérico.

No obstante, el docente necesita establecer mecanismos pedagógicos, para que exista correspondencia entre los contenidos que ofrecen mediante el proceso de enseñanza donde se integran estrategias, recursos, metodologías y las diversas formas como el estudiante desea conseguir sus aprendizajes bajo la intervención de intereses y necesidades tanto individuales como contextuales. Es ahí donde se manifiesta el sentir de los estudiantes quienes asumen que se siente afectado ante la falta de estrategias para explicar la clase, situación que obstaculiza la posibilidad de un óptimo desarrollo del pensamiento lógico.

Sin olvidar que el estudiante de básica secundaria aun en tiempos postmodernos, mantiene el temor ante el estigma que se ha generado alrededor del aprendizaje de la matemática, que por supuesto implica en el buen avance del pensamiento numérico; desde esta visión de la realidad Acosta et al., (2009), asumen que el desarrollo de un efectivo pensamiento numérico se ve influenciado por la complejidad que caracteriza al nuevo mundo.

Hablar del pensamiento numérico que se configura por medio de elementos lógicos matemáticos se convierte en un acto complejo donde surgen diversas representaciones mentales que conllevan de manera progresiva a distintas acciones, para lograr alcanzar este nivel es preciso contar con un conjunto de operaciones mentales para identificar, ordenar, analizar, sintetizar, comparar, codificar, decodificar, abstraer donde se logra conformar habilidades bajo un pensamiento lógico numérico. (p.36)

Para alcanzar avanzar en ese sentido, es indispensable que el docente cuente con conocimientos y habilidades para lograr transmitir al estudiante acciones que lo conduzcan al desarrollo de un pensamiento numérico contextualizado con el nivel y las exigencias propias de la asignatura según el programa curricular; en cualquier caso se trata de contar con herramientas pedagógicas que permita dar respuesta pertinente hacia la estimulación de las distintas capacidades que se pueden llegar a desprender del pensamiento numérico de los discentes.

Llama la atención como el estudiante en ocasiones se cierra a la posibilidad de aprender a través de los números, sencillamente porque existe un temor ante la asignatura y de manera indirecta se alimenta la errada concepción del estigma al no vincular las estrategias pedagógicas correspondientes; es decir la monotonía que se

genera en los ambientes de enseñanza de la matemática conlleva a escaso desarrollo del pensamiento numérico, predomina el temor con el cual llega el estudiante al nivel de básica secundaria por enfrentar la matemática. Por tal razón se debe realizar una actualización dentro de las acciones educativas formativas para luego emprender el desarrollo formal del pensamiento numérico de los estudiantes.

En consecuencia, es el docente como mediador entre la enseñanza y el aprendizaje el responsable de articular los componentes innovadores, creativos necesarios para lograr en el estudiante verdaderas transformaciones a partir del pensamiento numérico; conviene en este caso asociar la postura de Morales (2017), quien considera “el docente posee escaso conocimiento en relación al desarrollo del pensamiento numérico en niños y jóvenes, lo cual le dificulta seleccionar las estrategias pedagógicas pertinentes, esto se convierte en mayores debilidades con repercusiones en la enseñanza y el aprendizaje” (p.38). De allí la relación de estas falencias que se presentan en la enseñanza de la matemática, con los resultados a nivel nacional donde se establecen las deficiencias de los estudiantes en sus competencias matemáticas.

Pensamiento espacial

Se traduce en una habilidad cognitiva donde el estudiante puede visualizar, manejar información asociada al espacio donde se encuentra para comprender la ubicación en área, tiempo y su importancia en cuanto a relación con los diversos objetos y sujetos dentro de tal contexto, estas formas como se manifiesta la localización conllevan a relacionarse en un escenario específico a partir de lo mental y físico. Esta capacidad que va desarrollando el estudiante en la medida que avanza en edad y nivel educativo, conduce a una mejor orientación ante las distintas realidades y además permite al discente interpretar y resolver problemas de mayor dificultad aplicando la ciencia de las matemáticas en otros campos.

Desde esta perspectiva el pensamiento espacial a partir de lo develado por estudiantes y docentes tiene un gran impacto en la relación del saber matemático donde concurren conocimientos, experiencias y perspectivas puesto que cada estudiante tiene su propia forma de ver e interpretar su mundo según el desarrollo del pensamiento tanto numérico como espacial. En cualquier caso, el discente se mantiene expectante a la

espera de orientaciones oportunas por parte del docente dentro de su mediación pedagógica; es decir el pensamiento está allí presente, solo que requiere ser estimulado mediante actividades y estrategias vinculadas a la idea de encontrar nuevos aprendizajes de acuerdo a las habilidades lógicas de cada estudiante.

En ese mismo contexto el MEN (1998), considera el “pensamiento espacial como el conglomerado de procesos mediante habilidades cognitivas donde se estructura y se manipulan mediante perspectivas de espacio a los objetos presentes a partir de representaciones mentales y las relaciones que de allí surgen bajo la transformación” (p.56). De allí la importancia de orientar al estudiante para que entienda y actúe de forma óptima dentro del escenario escolar y social en el que se desenvuelve, que le permita reaccionar con amplia capacidad de pensamiento frente a los objetos y sujetos que se le presentan.

Destacando que a partir de un buen desarrollo del pensamiento espacial, se abre la posibilidad de comprensión de las diversas realidades en variados escenarios con especial atención dentro de la asignatura de matemática; es preciso para ello la estimulación por parte del docente de un pensamiento lógico matemático a través de herramientas pedagógicas en correspondencia con los espacios de aprendizaje dentro de los cuales el discente experimenta sus experiencias y relaciones con sujetos y objetos; teniendo presente que las debilidades que afectan el rendimiento académico matemático responden entre otras cosas al escaso desarrollo del pensamiento numérico y espacial en los discentes.

Pensamiento métrico

Hace parte de las capacidades que posee el estudiante, allí el pensamiento métrico se transforma en la habilidad para extender la comprensión y manejo conceptual de amplia magnitud donde intervienen unidades de mediación que exige de la adaptación y flexibilización de estas capacidades en diversas situaciones y contextos. Debe partir de una extensa idea enmarcada en la magnitud que le permita al discente manejar y estimar cantidades donde el manejo de unidades juega un papel importante para avanzar hacia nuevos conocimientos con el apoyo de instrumentos de medición; todo ello

conduce al desarrollo de un pensamiento que puede ser aplicado a diversos escenarios con sentido y significado.

Representa por lo tanto un mayor grado de dificultad, pero al mismo tiempo permite al docente incorporar formas diversas para la enseñanza de la matemática, en todo caso es preciso vincular herramientas innovadoras que pueda despertar el sentido creativo del discente al sentirse motivado ante un área de aprendizaje marcado por el temor que se desprende del estigma generado. Una forma de ilustrar la importancia que representa el desarrollo del pensamiento métrico dentro del contexto escolar en básica secundaria, se encuentra plasmado en los programas curriculares, apoyado en los estándares básicos de aprendizaje ajustados a la matemática.

Solo que su aplicación no se encuentra en correspondencia con los resultados reseñados en el informe ICFES (2024), por esta razón surge la necesidad de reflexionar y accionar con diversas alternativas ante las deficiencias arrojadas en la investigación; a partir de esta idea conviene el señalamiento del MEN por medio de los Estándares Básicos de Aprendizaje (2003), allí se define el “pensamiento métrico a la comprensión amplia del estudiante ante las magnitudes donde destaca la capacidad de abstracción de elementos medibles de un fenómeno donde concurre la comparación, medición de objetos y situaciones que pueden ser relacionadas con eventos cotidianos” (p. 12). Una forma de ampliar el conocimiento con la debida orientación de los tipos de pensamiento, significa al mismo tiempo pensar en aquello que está establecido en los programas para la formación educativa y los resultados conseguidos que dan cuenta de las deficiencias matemáticas.

Consciente el docente que los estudiantes de básica secundaria deben contar con las suficientes capacidades, para comparar dentro de la magnitud cantidades y la forma de cuantificarlas, al tiempo construir conceptos sobre una propiedad determinada sobre objetos y sus cambios. Asimismo el discente debe desarrollar su capacidad de valorar o calcular una cantidad sin llegar a la necesidad de realizar una medición directa sobre el objeto; representa la articulación de la percepción con su pensamiento métrico donde concurren relaciones entre unidades que requiere de la habilidad para determinar su patrón o punto de referencia dentro de la diversidad; es de forma general manejar

mediciones con la ayuda de la mente y herramientas de medición que luego conlleven a un análisis interpretativo de valores y asignación de significados.

Pensamiento aleatorio

Este tipo de pensamiento le permite al discente orientar la capacidad al tiempo que amplía la comprensión para la toma de decisiones en situaciones imprevistas, lo que se convierte en la posibilidad de moldear en un momento determinado el pensamiento. Ocurre normalmente cuando se requiere de apoyo para el manejo y recolección de datos estadísticos donde es imprescindible la capacidad de análisis; durante dicho proceso el estudiante puede mediante sus habilidades lógicas matemáticas formular interrogantes sobre el fenómeno abordado en aras de encontrar respuesta satisfactoria a los datos consultados.

Exige al tiempo de ciertos componentes que hacen parte del desarrollo del pensamiento aleatorio; dentro de tal proceso el estudiante puede llegar a experimentar lo que se conoce como comprensión de la aleatoriedad que consiste precisamente en razonar ante la existencia de eventos que a pesar de no lograrse predecir algún resultado de forma exacta, entender que existe posibilidad alguna de conocer un rango determinado, conlleva de forma general a la proyección de diversas habilidades propias de la matemática por ejemplo recolección de información mediante datos numéricos que luego puedan ser representados por medio de cuadros estadísticos o diagramas, allí es preciso articular una organización de los datos, análisis e interpretación de resultados.

Otra de las ventajas que posee el pensamiento aleatorio es el uso de las probabilidades que conduce a la posibilidad de la presencia o la ocurrencia de una situación específica, esto permite al estudiante desarrollar habilidades matemáticas mediante el cálculo de porcentajes donde entra en juego operaciones básicas y complejas; para Rocha (2000) “el pensamiento aleatorio es aquel que conlleva a las distintas respuestas para explicar situaciones probables desde factores que no se conocen, por tanto los resultados que se consiguen hacen parte de la incertidumbre que surge de las diversas probabilidades” (p.19). Es decir, interpretar datos de distintas fuentes para realizar cálculos diversos y con ello lograr establecer análisis descriptivo sobre el resultado hallado.

A tal efecto el pensamiento aleatorio abre el espacio para comprender fenómenos distintos y por consiguiente dar coherencia a situaciones que resultan en ciertos casos ambiguas; de una u otra forma el discente requiere de la proyección de su pensamiento lógico para lograr avanzar en pro de un mejor avance en los distintos tipos de pensamiento que involucra el numérico. Según lo considerado por (ob cit, 2002) “el pensamiento aleatorio puede ser asumido a partir de la lógica cambiante que hace parte de la bivalencia de las personas, de forma natural tiene incidencia en la cotidianidad por las constantes preguntas que surgen en cada fenómeno” (p.21). Si bien el estudiante no puede predecir de manera apresurada el resultado de un evento específico y tiene la capacidad para vincular las distintas relaciones desde su pensamiento aleatorio para lograr entender parte de la matemática dentro de lo cotidiano por la influencia de los números en el día a día.

Pensamiento variacional

Responde a distintas capacidades que pueden ser integradas por el estudiante a la hora establecer una diferenciación entre contextos, experiencias, situaciones de acuerdo a la variación de características matemáticas e incluso fenómenos naturales, sociales; allí se busca reconocer lo que sucede, al compararlo con enseñanza aprendizaje numérico, se busca comprender cantidades y su variabilidad que exige de razonamiento variable. A partir de esta realidad, cobra vigencia el desarrollo del pensamiento lógico donde se requiere del apoyo de las habilidades cognitivas a la hora de tener que establecer patrones mentales.

Desde esta mirada matemática, el pensamiento variacional es elemental para lograr alcanzar la modelación matemática y su aplicabilidad en las situaciones cotidianas que involucra la física; se transforma por lo tanto en una valiosa herramienta que al igual que los pensamientos (métrico, espacial, numérico, aleatorio), demanda del desarrollo de aspecto lógicos matemáticos que permita al tiempo avanzar en correspondencia a la estructura cognitiva; puesto que el estudiante de básica secundaria debe alcanzar el desarrollo de la diversidad de pensamiento que lo pueda conducir a la identificación, reconocimiento, análisis e interpretación de situaciones académicas y rutinarias de acuerdo a su variación contextual

Es así como los discentes acuden a representaciones semióticas para intentar modelar su pensamiento, mientras elabora cuadros comparativos entre los diversos fenómenos y contextos; del mismo modo puede emprender la variación entre distintos pensamientos que concurren a la hora de valorar la variabilidad de situaciones, a partir de esta perspectiva variacional se asume la postura de Vasco (2006) “la captación y modelación se convierten en el objeto del pensamiento variacional, permite relacionar la magnitud en cantidades, la variación en contexto y situaciones más no del tiempo, se lograr moldear patrones que son determinados por la repetición de eventos” (p.105). A partir de esta perspectiva, se considera que el estudiante de básica secundaria llega al área de matemática cargado de expectativas y necesita ser orientado para la aplicación de los tipos de pensamiento de acuerdo a la realidad del momento.

En cualquier caso, el discente cuenta con sus propias capacidades y estructura cognitiva, que le permite proyectar en diversas situaciones su pensamiento lógico numérico puesto que llega cargado no solo de expectativas, también dotado de pensamientos que va de lo numérico a lo variable. Dentro de este contexto que define la situación investigada, el docente debe contar con los conocimientos idóneos que le permita adoptar e incorporar estrategias pedagógicas orientas a la motivación del desarrollo de los distintos pensamientos por parte de los discentes donde se vinculan conocimientos matemáticos, cotidianidades, vivencias, experiencias que se resume en la combinación de realidades.

Por tal motivo el pensamiento variacional admite mediante estrategias oportunas estimular los aprendizajes matemáticos, esto va a depender de diversos factores educativos, pedagógicos, sociales y propiamente cognitivos; es ahí donde el docente debe afianzar su labor con el apoyo de los conocimientos innatos del estudiante como parte lo cotidiano. En esa dirección Maury et al., (2012), expresa que “el pensamiento variacional involucra diversas formas de razonamiento que vincula estructuras lingüísticas pues permite mediante la comunicación dar a conocer y enterarse de las variaciones de una situación, contexto o resultados, una forma de desarrollo de las estructuras de pensamiento” (p.10). Con ello el estudiante lograr determinar variaciones

razonables al identificar, analizar e interpretar los cambios tanto de objetos como de pensamiento.

A manera de colofón

Luego del importante recorrido a través de la estructura de los nuevos aportes teóricos que permite establecer de forma oportuna la respuesta a lo trazado dentro del objetivo global el cual se orientó con el fin de: Generar constructos asociados al pensamiento lógico matemático y su vinculación con las habilidades cognitivas de los estudiantes del nivel básica secundaria. Destacando que todo parte de una situación problematizadora que se originó en Colegio Municipal “Gremios Unidos” situado en la zona fronteriza entre Colombia y Venezuela, específicamente en la ciudad de Cúcuta.

Allí se encontró un conjunto de realidades las cuales condujeron a los constructos establecidos en la presente sección, que devela una compleja situación marcada por las deficiencias en cuanto a la enseñanza de la matemática con repercusión importante en el rendimiento académico de los discentes de básica secundaria; tal como lo señalan los resultados reseñados en el informe ICFES (2024), donde se confirma que la mitad de los estudiantes de secundaria en Colombia, tienen dificultad para desarrollar y consolidar sus competencias matemáticas.

En ese sentido, es preciso que dentro del colegio se puedan difundir los resultados al igual que la construcción teórica que pueda conllevar a nuevas miradas sobre un realidad que ha estado allí, y ahora toma otro nivel de importancia luego del amplio y minucioso proceso investigativo que permitió la develación de un conjunto de realidades que necesitan ser asumidas, reconocidas y posteriormente socializadas con el propósito de encontrar alternativas para orientar nuevas acciones pedagógicas de forma conjunta en pro de mejores resultados matemáticos en lo individual, institucional, municipal, departamental y nacional.

En todo caso los nuevos constructos permiten destacar la importancia de la matemática en la vida cotidiana del estudiante y su impacto en el mundo que lo rodea, sin duda alguna las acciones pedagógicas del docente del área necesitan estar acompañadas de nuevos componentes creativos e innovadores que pueda romper con

viejos paradigmas de enseñanza para dar pasos a otras alternativas que puedan despertar el interés y la motivación de los discentes, quienes aún mantienen cierto temor frente a los aprendizajes matemáticos y el estigma instaurado en la sociedad colombiana donde se configura la matemática como una asignatura compleja a la cual se le huye y se le teme.

Por ello resulta indispensable orientar a los estudiantes a partir del desarrollo de sus habilidades lógicas numéricas, hacia la proyección de los tipos de pensamiento con el apoyo de su estructura cognitiva; donde el docente tiene el deber de actualizar sus conocimientos y competencias tecnológicas para lograr ofrecer a los escolares formas distintas de enseñanza dentro de la matemática; por tal razón la creatividad y las herramientas pedagógicas innovadoras se convierten en el apoyo idóneo para impulsar desde la planificación, actividades didácticas vinculadas a nuevos componentes en virtud de la necesidad de resignificar la labor mediadora.

Conviene señalar que el conjunto de experiencias compiladas durante la construcción de la tesis doctoral, permitió al investigador combinar elementos ontológicos epistemológicos, teóricos, metodológicos que condujeron a los constructos ya señalados. Significa una nueva mirada que se transforma para el investigador en una postura particular dentro de aspectos teóricos donde se definen realidades diversas que indican una visión distinta a partir de lo ideal “deber ser” y la realidad configurada en las diversas realidades abordadas en la problemática y develadas en los hallazgos encontrados.

Es así como la matemática desde la enseñanza aprendizaje asume un papel destacable dentro de una dinámica global permeada por los acelerados avances tecnológicos y científicos que definen la necesidad cada vez mayor, del pensamiento lógico ante el uso continuo de los números y sus diversas interpretaciones: una realidad que implica dentro del sistema educativo colombiano, pues a pesar de las dificultades y complejidades las autoridades educativas desde el MEN con el aval del Estado colombiano procuran impulsar iniciativas en la búsqueda de mejoras respecto a la calidad educativa.

Sin embargo, estas proyecciones por sí solas no bastan, es imprescindible que las instituciones oficiales y en este caso el colegio objeto de estudio pueda tomar nuevas acciones a partir de lo encontrado como hallazgos a partir de la percepción de estudiantes y docentes de básica secundaria, donde se define una realidad institucional que obedece a una situación nacional ante las deficiencias de los estudiantes en cuanto a sus competencias matemáticas. Es preciso señalar, que la educación se transforma para la sociedad colombiana en la posibilidad de superar múltiples necesidades y lograr de forma definitiva orientar al país por el verdadero camino del desarrollo, por lo cual el pensamiento lógico matemático de los estudiantes cobra vigencia e importancia.

Desde esta perspectiva los nuevos constructos hallados, luego del amplio proceso de investigación permite orientar una nueva mirada sobre lo que representa la didáctica de la matemática en básica secundaria, una forma de reconocer las debilidades existentes dentro del colegio y entender que de forma conjunta se puedan concretar nuevas acciones pedagógicas enmarcas en el pensamiento lógico y su incidencia en las habilidades cognitivas. Es así como el investigador a partir de una nueva mirada teórica, abre el espacio para la difusión de un conjunto de realidades develadas que se transformaron en constructos bajo una perspectiva orientada al desarrollo del pensamiento lógico matemático desde las habilidades cognitivas de los estudiantes; en resumen, la posibilidad de orientar nuevas alternativas en la espera de mejores resultados en cuanto al rendimiento académico de los estudiantes

SECCIÓN VI

REFLEXIONES FINALES

Se hace necesario destacar, que todas las realidades develadas a partir de las percepciones, perspectiva y experiencias manifestadas por estudiantes y docentes de básica secundaria quienes fungieron como informantes clave dentro de la tesis doctoral desarrollada la cual se orientó según el título “UNA MIRADA AL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO DESDE LAS HABILIDADES COGNITIVAS DE LOS ESTUDIANTES” bajo la articulación de elementos ontológicos, epistemológicos, teóricos y metodológicos que permitieron el desarrollo en un amplio y significativo proceso de investigación contextualizado en un escenario educativo colombiano (Colegio Municipal Gremios Unidos), ubicado en el Departamento Norte de Santander dentro de la ciudad de Cúcuta.

Es así como el pensamiento lógico matemático que identifica el objeto de estudio, cobra importancia ante la vigencia que tiene la enseñanza aprendizaje por medio de los números frente a un mundo cada vez más complejo, competitivo y cambiante debido a los avances aligerados de la tecnología y la ciencia que tiene sus repercusiones significativas en la formación educativa integral de los discentes. Conviene señalar que la construcción de nuevos conocimientos a través de la formación académica desde la matemática como ciencia exacta, son parte de esa aligerada carrera social y competencia educativa que existe en el mundo con implicaciones en el sistema escolar colombiano.

En tal sentido se logró determinar por un lado, las deficiencias que poseen los estudiantes de básica secundaria en sus competencias matemáticas con incidencia en el nivel de calidad educativa en el país; tal como lo reseña el informe ICFES (2024), que afirma las falencias que se han incrementado en los últimos 5 años luego de la amarga experiencia global dejada por el Covid19 que sumado a las significativas consecuencias en materia de salud, también generó una especie de desconfiguración en la forma de enseñar y aprender en las distintas áreas del conocimiento, con especial énfasis en la asignatura de matemática.

De otra parte, se logró determinar, abordar, explorar, analizar e interpretar una situación problematizadora por medio de un proceso investigativo que conllevó a un riguroso trabajo científico, enmarcado en el desarrollo que tienen los estudiantes de secundaria referente a su pensamiento lógico matemático con implicaciones en las habilidades cognitivas; situación que afecta de forma directa la obtención de nuevos y significativos aprendizajes por parte de los escolares. Sin perder de vista las deficiencias que emanan de la labor práctica pedagógica de los docentes dentro del colegio, realidad que responde a un panorama nacional según lo reseñado por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación.

Se trata por lo tanto de una transcendental experiencia investigativa, que admitió develar diversas realidades sobre una problemática que no solo afecta a los escolares del colegio seleccionado para el estudio, también afirma una situación educativa que se presenta en Colombia ante las debilidades que reflejan en las entidades educativas oficiales, respecto a la didáctica de la matemática. A partir de esta disertación, es preciso indicar que cada percepción recogida de estudiantes y docentes asocia experiencias, conocimientos y diversas formas de manifestar el sentir frente a lo que representa el pensamiento lógico matemático y su impacto desde las habilidades cognitivas de los discentes.

Cada uno de estos componentes compilados condujo a una nueva configuración de dichas realidades, pues se logró una fructífera recogida de información con diversidad de opiniones referentes al mismo objeto de estudio; esto conllevó a la codificación, comparación, contrastación y cruce de elementos informativos que sin duda alguna permitió una nueva visión sobre el fenómeno; este conjunto de ideas nuevas admitió comprender con mayor precisión ¿Para qué? y el ¿Por qué? es importante orientar mejoras en el trabajo práctico de los docentes dentro del área de matemática, con el firme propósito de contribuir con una pertinente orientación del pensamiento lógico matemático de los discentes de básica secundaria.

Las afirmaciones anteriores dan cuenta de un conjunto de hallazgos que emergen de las versiones recolectadas que luego del profundo análisis e interpretación de

resultados, le permitió al investigador asumir una postura teórica (plasmada en la sección V). De la misma forma se consiguió dar respuesta efectiva a cada uno de los objetivos propuestos, en coherencia con las categorías y subcategorías iniciales en función del objeto de estudio; de ahí la importancia de la derivación de nuevos constructos sobre el pensamiento lógico matemático en los estudiantes y sus implicaciones en los aprendizajes desde las habilidades cognitivas.

Lo expuesto en los apartados anteriores, sugiere que los docentes especialistas encargados de impartir matemática deben asociar en su labor mediadora herramientas y estrategias pedagógicas asociadas a la creatividad e innovación; no pueden estos profesionales de la educación continuar distanciados de estos componentes ante la urgente necesidad de orientar alternativas para las mejoras en cuanto a las competencias matemáticas de los escolares de básica secundaria, para ello es indispensable proyectar iniciativas en aras de orientar y motivar el pensamiento lógico de los discentes con el fin de articular de una mejor forma sus estructura cognitiva que permita avanzar en el rendimiento académico a partir de la consolidación de competencias numéricas y por consiguiente realizar aportes a la calidad educativa.

Tomando en cuenta que en Colombia el sistema educativo realiza cada año pruebas internas y externas, las cuales permiten valorar los avances, debilidades y obstáculos en el aprendizaje dentro de las diversas asignaturas en las cuales se encuentra la matemática; tal mediación permite determinar tanto el rendimiento académico individual como institucional y con ello, saber sobre las alteraciones (positivas o negativas), en cuanto a los índices de calidad educativa. De allí, la importancia del amplio y riguroso recorrido investigativo que devela situaciones puntuales vinculadas a las debilidades tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de la matemática en básica secundaria.

Por tal razón la experiencia investigativa, permite interpretar la necesidad que se tiene de capacitar y actualizar a los docentes del área de matemáticas a partir de herramientas tecnológicas y estrategias creativas e innovadoras que permitan de forma conjunta orientar una mejor labor pedagógica, la cual debe estar distanciada de viejos

esquemas didácticos y más asociada a conocimientos contemporáneos pues se tienen que tomar acciones educativas para romper con paradigmas tradicionalista que en poco o casi nada motivan la participación de los estudiantes para obtener aprendizajes numéricos que hacen parte de la formación integral.

De una u otra forma, existe en los docentes cierta resistencia al cambio que repercute en la orientación pedagógica de los docentes y por ende influye en el desarrollo del pensamiento lógico matemático; de ahí la necesidad de socializar, disertar, difundir los hallazgos conjuntamente con los constructos realizados como aporte teórico, que pueda conllevar a nuevas acciones educativas y pedagógicas, de esa forma situar de forma más óptima a los discentes respecto a las habilidades cognitivas que se requieren para impulsar el pensamiento lógico; por lo cual resulta conveniente despertar el interés en los estudiantes ante la relevancia que tiene la matemática en el mundo que rodea a los jóvenes y además el desarrollo de capacidades para la resolución de problemas cotidianos.

Esto demanda a los docentes a partir de la crítica y la reflexión, establecer una conciencia ampliamente definida a partir de la labor pedagógica desempeñada hasta el momento en cuanto a la enseñanza de la matemática, que les permita adoptar y al mismo tiempo adaptar estrategias vinculadas a la creatividad y la innovación en virtud de la urgencia por fortalecer el pensamiento lógico matemático en los jóvenes estudiantes. Desde esta perspectiva resulta imprescindible que cada docente encargado de impartir la matemática, busque las acciones pedagógicas pertinentes para alcanzar la conexión correspondiente entre las distintas actividades programadas en las clases de matemática, con los conocimientos previos y las experiencias cotidianas de los escolares.

Así pues, la tesis doctoral que resume una significativa experiencia investigativa, conllevó a la estructuración de componentes teóricos sólidos en correspondencia con el objeto de estudio y sus aristas; lo cual permitió desde la rigurosidad científica vincular espacios para concretar un acercamiento con las distintas realidades representadas en la percepción de estudiantes y docentes. De este modo se configuró la reflexión crítica

sobre una situación que afecta en primer lugar el rendimiento académico de los jóvenes en el colegio escogido, en segundo término, implica en la calidad educativa en general, pues responde a una situación real que afecta las entidades educativas oficiales a nivel nacional.

A tal efecto la tesis doctoral configurada en un extenso proceso investigativo caracterizado en distintas secciones, se traduce en un valioso aporte teórico que contribuye con las ciencias educativas y sociales pues todo aquello que se logre optimizar en la formación educativa de los escolares, tiene su repercusión en los distintos contextos sociales. Una forma de motivar a los demás docentes, para incursionar en procesos investigativos a partir de situaciones problematizadoras puntuales que afectan el buen desempeño del estudiante y por consiguiente repercute en los índices de calidad educativa; en términos general para el investigador la tesis se traduce en una fructífera experiencia asociada a la investigación educativa con implicaciones sociales que condujo de cualquier forma a un crecimiento personal, profesional al tiempo que contribuyó con nuevos y representativos constructos.

REFERENCIAS

- Acosta, G Rivera, L y Acosta, M. (2009). Desarrollo del pensamiento lógico matemático. Colección didáctica programa de áreas básicas. Sello Editorial Fundación para la Educación Superior San Mateo Bogotá D.C Colombia. Disponible en línea: http://caoba.sanmateo.edu.co/jspui/bitstream/123456789/280/1/Desarrollo_del_Pensamiento_Logico_Matema.pdf
- Aguilar, C., y Ortiz, T. (2024). Habilidades matemáticas docentes y sus perspectivas acerca de cómo desarrollan las competencias matemáticas de los estudiantes. Revista Sciéndo volumen 27 número 2. <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/SCIENDO/article/view/5977/5998>
- Alcalde, M. (2010). Importancia de los conocimientos matemáticos previos de los estudiantes para el aprendizaje de la didáctica de la matemática en las titulaciones del maestro en la Universitat Jaume I. España. [Tesis Doctoral]
- Alvarado, S. (2025). Guía didáctica para desarrollar el pensamiento lógico matemático en tercer año de educación general básica. Universidad Politécnica Salesiana. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/30361>
- Alvernia, N. (2024). El pensamiento lógico-matemático en estudiantes de educación secundaria. Revista Dialéctica número 2. <https://revistas.upel.edu.ve/index.php/dialectica/article/download/230/225>
- Aragón, E., Canto, C., Marchena, E., Navarro, J., & Aguilar, M. (2017). Perfil cognitivo asociado al aprendizaje matemático con el método algoritmo abierto basado en números (ABN). <https://ojs.ehu.eus/index.php/psicodidactica/article/viewFile/16396/18002>
- Arcos, A., Herrera, C., Del Pilar, R., & Morales, C. (2024). Estrategias virtuales para desarrollar el pensamiento lógico-matemático en estudiantes: una revisión rápida. Espergesia, 11(1)
- Balestrini, M. (2006). Como se Elabora el proyecto de Investigación. (6a.ed). Venezuela: Editorial Consultores y Asociados.
- Barriga, F y Hernández, G. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. 2ª edición. México: Mac Graw Hill, 2003
- Barrios, L., García, G., & Delgado, M. (2024). Pensamiento lógico matemático: estrategias, recursos y procesos evaluativos empleados por los educadores: Mathematical logical thinking: strategies, resources and evaluative processes used by teachers. Encuentro Educativo, 31(2), 271-296. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14263207>

- Beleño, A. (2022). Competencias matemáticas para el desarrollo de habilidades cognitivas en estudiantes universitarios. *Revista Latinoamericana de Difusión Científica*, 4(7), 141-167.
- Benis, H. (2014). Facetas y niveles de la abstracción matemática. *Revista Vestigium* volumen 2 número 1. <https://journals.openedition.org/philosophiascientiae/914?lang=en>
- Blanchar, F. y Barreto, R. (2023). Reflexión de la Práctica Docente para la Enseñanza de las Matemáticas en Educación Básica Secundaria. *Reddifusión*, 2(4), 224–272
- Blandón, M. (2019). Propuesta metodológica para el proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra en primer año de la Universidad General en la Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM-Estelí, UNAN-Managua. [Tesis para optar al grado de doctora en Matemática Aplicada]. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Disponible en línea: <https://www.camjol.info/index.php/FAREM/article/view/7884/7780>
- Bohórquez, A., Guerra, G., y Ortiz, W. (2025). Estrategia didáctica para desarrollar el ritmo rápido de aprendizaje en matemáticas en estudiantes de quinto grado. *Sinergia académica* volumen 8 número especial 1. <https://sinergiaacademica.com/index.php/sa/article/view/454/933>
- Bósquez, J. (2021). Las Habilidades Cognitivas y el Pensamiento Lógico. Universidad Técnica de Ambato. [Trabajo de Titulación previo a la obtención del Grado Académico de Magister en Educación Mención en Enseñanza de la Matemática]. Disponible en línea: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32863/1/Trabajo%20de%20Titulacio%cc%81n%20Bosquez%20Jhoselyn.pdf>.
- Bravo, J. (2003). Los medios tradicionales de enseñanza. Uso de la pizarra y los medios relacionados. Universidad politécnica de Madrid. Disponible en: <https://www.ice.upm.es/wps/jlbr/documentacion/libros/pizarrayotros.pdf>
- Busain, R. (2025). ¡Matemáticas sin miedo! Cómo transformar la ansiedad en aventura. *Revista El Arcón de Clío*. <https://revista.elarcondeclio.com.ar/matematicas-sin-miedo-como-transformar-la-ansiedad-en-aventura/>
- Cabanes, L y Colunga, S. (2017). La Matemática en el desarrollo cognitivo y metacognitivo del escolar primario. *EduSol*, vol. 17, núm. 60. Centro Universitario de Guantánamo, Cuba. Disponible en línea: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=475753184015>
- Cabra, L. (2025). Incidencia de las estrategias de enseñanza en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de sexto grado: Incidence of teaching strategies on the development of mathematical competencies in sixth grade

- students. LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades, 6(1), 3112 – 3129. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3561>
- Cabrera, I. (2003). El procesamiento humano de la información: en busca de una explicación. ACIMED v.11 n.6 Ciudad de La Habana nov.-dic. 2003. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/5040/1/procesamiento.pdf>
- Caicedo, L., & Venegas, M. (2025). Habilidades cognitivas en el aprendizaje de la Matemática. Revista Científica de Innovación Educativa y Sociedad Actual" ALCON", 5(1), 81-93.]
- Caicedo, S., Chimbo, M., Ramírez, X., Veloz, M., & Núñez, A. (2025). El aprendizaje a través de la exploración: metodologías activas en educación inicial. Revista Científica Retos de la Ciencia, 1(5), 1–13. <https://doi.org/10.53877/rc1.5-567>
- Cañizales, J. (2012). El estrés y la matemática. Red de investigación educativa Redine. Vol. 4 Núm. 2 (2012): Julio – Diciembre. Disponible en: <https://revistas.uclave.org/index.php/redine/article/view/1361>
- Cárdenas, W., & Carreño, P. (2017). Estrategias didácticas de aprendizaje en matemáticas [Specialization thesis, Universidad Militar Nueva Granada]. Repositorio Institucional UMNG. <https://repository.umng.edu.co/server/api/core/bitstreams/cc9ed11-ac8d-46f7-93ff-158320bccb50/content>
- Carhuallanqui, C; Vladimir, H; Reynoso, R y Rocío, E. (2008). Influencia de la capacidad de resolución de problemas en el aprendizaje del triángulo geométrico en los educandos del tercer grado de secundaria de La I.E. Heroínas Toledo de Concepción – Junín. Huancayo - Perú Universidad Nacional del Centro del Perú. Disponible en: <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/2399/Carmen%20Carhuallanqui.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cedillo, J., Quizphe, J., & De La Rosa, L. (2025). El pensamiento lógico matemático en la educación. Una revisión sistemática [Logical mathematical thinking in education. A systematic review]. RECIMUNDO, 9(2), 750–767. <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/download/2690/3523/4782>
- Chaparro, É., González, J., & Pulido, A. (2015). Estrategias didácticas de enseñanza en el proceso lógico matemático [Research project]. Universidad de los Andes. <https://funes.uniandes.edu.co/funes-documentos/estrategias-didacticas-de-ensenanza-en-el-proceso-logico-matematico/>
- Constitución Política de Colombia. [Const]. 7 de julio de 1991 (Colombia). Disponible en línea: <https://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Colombia/colombia91.pdf>

- Córdoba, C. (2021). Procesos de enseñanza de las matemáticas en las instituciones educativas municipales de Chigorodó, Antioquia. Revista Franz Tamayo volumen 3 número 6. <https://www.redalyc.org/pdf/7605/760579083005.pdf>
- Corrales, B., Martín, F., y Holguín, A. (2022). Factores emocionales en el aprendizaje de las matemáticas. Una experiencia en la educación básica. Revista Latitudes volumen 1 número 15. <https://revistas.qlu.ac.pa/index.php/latitude/article/view/175>
- De la Maza, L. (2005). Fundamentos de la filosofía hermenéutica: Heidegger y Gadamer. Revista Teología y Vida, Vol. XLVI (2005), 122 – 138. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0049-34492005000100006>
- De la Osa, A. (2025). La importancia de las matemáticas en la vida. <https://www.smartick.es/blog/padres-y-profesores/educacion/importancia-de-las-matematicas/>
- De la Sera, M. (2020). Procesos neuronales de las matemáticas. Aproximación a las neuro matemáticas: el cerebro matemático. Montefranco: Tektime, 108-193. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/344070642_Procesos_neuronales_de_la_matematica
- Defaz, G. (2017). El desarrollo de habilidades cognitivas mediante la resolución de problemas matemáticos. Revista Ciencia e Investigación Vol. 2, No. 5, enero - marzo 2017, Pp. 14-17. [Disponible en línea: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6118744.pdf>]
- Delgado, (2021). Concepciones del docente sobre los procesos de análisis y resolución de problemas matemáticos. [Disponible en línea: <https://espacio-digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/261>]
- Denzin, y Lincoln, (2012). El Campo de la Investigación Cualitativa. España: Barcelona.
- Duarte, S. (2025). La didáctica de la matemática desde una visión afectiva emocional en la educación básica secundaria. Tesis Doctoral. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/2171>
- Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Matemáticas, Manizales, Colombia. <https://bffrepositorio.unal.edu.co/server/api/core/bitstreams/eec22764-eff9-47d8-89ba-98a121f79552/content> Facultad de Educación https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1588/2013_02_04_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence

- Fernández, C. (2013). Principales dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Pautas para maestros de educación primaria. Universidad Internacional de La Rioja
- Gadamer, Hans-George (1975). "Kant y el giro hermenéutico" en los caminos de Heidegger, Barcelona: Herder.
- Gamarra y Pujay, (2021). Resolución de problemas, habilidades y rendimiento académico en la enseñanza de la matemática. Universidad de Costa Rica. [Disponible en línea: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/edu/v45n1/2215-2644-edu-45-01-00170.pdf>]
- García, J. (2016). Los doce tipos de inteligencias. ¿cuál posees tú? <https://psicologiymente.com/inteligencia/tipos-de-inteligencia>
- García, J., García, E., & Jama, V. (2023). Funciones cognitivas superiores para el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes de bachillerato. Dominio De Las Ciencias, 9(2), 2021–2033. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3389>
- Gómez, M y Mireles, A. (2019). Cálculo mental como estrategia para el aprendizaje de los contenidos matemáticos en la educación primaria. Revista de Ciencias de la Educación. Vol. 3-10: 8-19. Disponible en: https://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Ciencias_de_la_Educacion/vol3num10/Revista_Ciencias_de_la_
- González, F. (2007). Investigación cualitativa y subjetividad. Los procesos de construcción de la información. México: Mc. Graw Hill
- González, M., & Treviño, D. (2024). Ansiedad hacia las matemáticas en bachillerato: una relación con el fomento del razonamiento, pensamiento y el apoyo docente. European Public & Social Innovation Review, 9, 1–16. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-305>
- Gutiérrez, J., Zamora, B., y Fouilloux, C. (2019). Funciones mentales: neurobiología. Departamento de Psiquiatría y Salud Mental, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). https://psiquiatria.facmed.unam.mx/wp-content/uploads/2022/06/2022-Funciones-mentales_-neurobiologia.pdf
- Hernández Sampieri, R. (2018). Metodología de la Investigación. Recuperado de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wpcontent/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sextaediccion.compressed.pdf>
- Hernández, E., Piedra, D., y Fuentes, C. (2018). Algunos elementos conceptuales de la didáctica de las matemáticas. UNIÓN. Revista Científica de la Escuela Nacional

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. México: McGraw Hill.
- Hidalgo, A. (2019). Procesos y contextos educativos. Pasos para la planificación didáctica en matemáticas para estudiantes de bachillerato. [https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/57964/Ana_Apuntes%20Planificaci on_PCE-3.pdf?sequence=1](https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/57964/Ana_Apuntes%20Planificaci%20on_PCE-3.pdf?sequence=1)
- Informe ICFES, (2024) Informe Nacional de resultados. Pruebas saber 3°, 5° 7° y 9°. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. Aplicación 2024.
- Íñiguez, F. (2015). El desarrollo de la competencia matemática en el aula de ciencias experimentales. Revista Iberoamericana De Educación. Revista Ibero-Americana De Educação. vol. 67, núm. 2. pp. 117-130. Disponible en línea: <https://rieoei.org/historico/deloslectores/6761Iniguez.pdf>
- Jara, V. (2012). Desarrollo del pensamiento y teorías cognitivas para enseñar a pensar y producir conocimientos. Sophia, Colección de Filosofía de la Educación, núm. 12, 2012, pp. 53-66. Universidad Politécnica Salesiana. Cuenca, Ecuador. [Disponible en línea: <https://www.redalyc.org/pdf/4418/441846101004.pdf>]
- Jaramillo, L. y Puga, L. (2016). El pensamiento lógico-abstracto como sustento para potenciar los procesos cognitivos en la educación. Sophia, Colección de Filosofía de la Educación número 21. Universidad Politécnica Salesiana. Ecuador. <https://www.redalyc.org/journal/4418/441849209001/html/>
- Jiménez, J., y Carmona, G. (2024). Integración del pensamiento computacional en los procesos de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas. Brazilian Journal of Business, Curitiba volumen 6 número 3. <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJB/article/view/73552>
- Kammerer, M. (2023). Estrategias instruccionales para desarrollar del pensamiento lógico matemático. Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 16(1), 77–82. <https://doi.org/10.37843/rted.v16i1.355>
- Labarrere, A. (1995). La ayuda prematura: causas y consecuencias de un error pedagógico. Recuperado de https://www.u-cursos.cl/filosofia/2010/1/EDU103/2/materialdocente/bajar?id_material=47029.
- Laz, G., Durán, U., & Rodríguez, L. (2023). El pensamiento lógico matemático: Una estrategia didáctica para su fortalecimiento. Sinapsis: La revista científica del ITSUP, 1(22), 14.

- Litardo, A. (2023). Las estrategias didácticas y el aprendizaje de las matemáticas en educación general básica. CIENCIAMATRIA Revista interdisciplinaria de humanidades, educación, ciencia y tecnología volumen 9 número 9. Edición especial II. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9261074.pdf>
- López, A. (2004). H.G. Gadamer. Artículo disponible en: <https://www.uma.es/gadamer/resources/Ana-Lopez.pdf>
- López, M; Saldanha, A; Guerrero, E; García, E. (2009). Intervención cognitiva desde las teorías del procesamiento de la información en alumnos con discapacidad intelectual International Journal of Developmental and Educational Psicología, vol. 3, núm. 1. Asociación Nacional de Psicología Evolutiva y Educativa de la Infancia, Adolescencia y Mayores. Badajoz, España
- Lugo, J., Vilchez, O., & Romero, L. (2019). Didáctica y desarrollo del pensamiento lógico matemático. Un abordaje hermenéutico desde el escenario de la educación inicial. Logos Ciencia & Tecnología, vol. 11, núm. 3, pp. 18-29. <https://www.redalyc.org/journal/5177/517762280003/html/>
- Lupiáñez, J., Rico, L., Gómez, P., & Marín, A. (2005). Análisis cognitivo en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria. <https://repositorio.uniandes.edu.co/items/5fbadad1-e6de-4187-bcff-34ea8fa4d0a00>
- Macas, M., Vivanco, M., Correa, D., Villota, C., & Betancourt, V. (2025). Innovación Didáctica con TIC en el Aprendizaje de Matemáticas: Estrategias Interactivas para Potenciar el Pensamiento Lógico y la Resolución de Problemas. Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano, 6(2), 644–674. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i2.625> [6]
<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/17342>
- Macías, K., & Ordóñez, E. (2025). Metodologías activas para el desarrollo de habilidades matemáticas: un análisis bibliográfico: Active learning methodologies for the development of mathematical proficiency: a bibliographic analysis. LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades, 6(2), 3431 – 3450. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i2.3917>
- Martínez (2008). Validez y confiabilidad en la metodología cualitativa. Paradigma v.27 n.2.Universidad Simón Bolívar. [Documento en línea]. Disponible <http://ve.scielo.org/scieloOrg/php/articleXML.php?pid=S101122512006000200002&lang=es>
- Martínez, A., Del Campo, G., Soto, A., Tomala, J., y Caballero, C. (2024). Impacto de estrategias de enseñanza diferenciadas en el rendimiento de estudiantes con dislexia en matemáticas. LATAM. Revista latinoamericana de ciencias sociales y

- Martínez, M. (2004). Metodología Cualitativa. Síntesis Conceptual. Revista IIPS. Vol.9. N°.1
- Maury, E., Palmezano, G., Cárcamo, S., (2012) Sistema de tareas para el desarrollo del pensamiento variacional en 5° grado de educación básica primaria, Escenarios, 10(1), 7-16
- MEN (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Ministerio de Educación Nacional. Colombia.
- MEN. (1998, junio 7). Serie lineamientos curriculares Matemáticas. Lineamientos curriculares Ministerio de Educación de Colombia. Santa Fe de Bogotá, D.C., Bogotá, Colombia: Magisterio. Retrieved Junio 27, 2018, from https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- Meza, D., & Suárez, N. (2024). Estrategias didácticas para el proceso de enseñanza de la multiplicación [Trabajo especial de grado, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. Repositorio Institucional UPSE. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/12769/1/UPSE-TEB-2025-0035.pdf>
- Meza, H., Meza, D., Arguello, F., & Vaca, E. (2024). Miedo a las matemáticas: ¿Por qué a los estudiantes no les gusta esta asignatura? Revista Científica Mundo Recursivo, 7(1), 1–19. <https://www.atlantic.edu.ec/ojs/index.php/mundor/article/download/204/290/1171>
- Meza, I. (2022). Implicaciones de la teoría del procesamiento de información o cognitivismo en aprendices universitarios. Menciones al conductismo y al constructivismo. Revista Investigación y postgrado volumen 37 número 2. <https://revistas.upel.edu.ve/index.php/investigacionypostgrado/article/view/1468>
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares básicos de competencias. https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Mora, C. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Revista de Pedagogía. V.24 N°70. Universidad Central de Venezuela. Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922003000200002
- Morales, E. (2023). Calidad didáctica de las matemáticas en Colombia. Ciencia Latina. Revista científica multidisciplinar volumen 7 número 2. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/5539/8384>

- Morales, J. (2011). Fenomenología y hermenéutica como epistemología de la investigación. En Revista Paradigma. Vol. XXXII, Nro. 2, diciembre. Pp. 7-22. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Maracay. Venezuela.
- Moreno, M. (2000). Introducción a la Metodología de investigación educativa (3a. ed.). México: Progreso.
- Morín, A. (s.f.). Adaptaciones en el aula para la velocidad de procesamiento lenta. <https://www.understood.org/es-mx/articles/classroom-accommodations-for-slow-processing-speed>
- Mosquera, V. (2022). Fortalecimiento de las operaciones básicas matemáticas a través de estrategias lúdicas, en los estudiantes del grado quinto primaria de la Institución Educativa Don Quijote San José del Fragua – Caquetá. Trabajo de Grado para optar al Título de Especialista en Pedagogía de la Lúdica. Fundación Universitaria Los Libertadores, Facultad de Ciencias Humanas y Sociales, Departamento de Educación, Especialización en Pedagogía de la Lúdica. Bogotá, Colombia. <https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/c4df60cd-d26e-44b8-8fbe-a3ddd6edbf52/content>
- Mujica, R. (2016). La labor del sistema educativo y la calidad educativa. Disponible en línea: <https://blog.docentes20.com/2016/03/la-labor-del-sistema-educativo-y-la-calidad-educativa/>
- Muñoz, M. (2025). Factores pedagógicos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en grado noveno: un análisis desde la práctica docente: pedagogical factors in teaching and learning mathematics in ninth grade: an analysis from teaching practice. LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades, 6(1), 3619 – 3634. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3596>
- Ñaupas, H; Valdivia, M; Palacios, J y Romero, H. (2018). Metodología de la investigación. Cuantitativa – Cualitativa y Redacción de la Tesis. 5ta Edición. Bogotá: Ediciones de la U. Disponible en línea: http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/MetodologiaInvestigacionNaupas.pdf
- Ochoa, G. (2011). Motivación en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática. Universidad Estatal de Milagro. Ecuador. [Informe de investigación] Disponible en: <https://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/1921/1/>
- Ochoa, O. (2024). Evaluación diagnóstica del pensamiento matemático de alumnos de nuevo ingreso a educación secundaria. RECIE. Revista Electrónica Científica De Investigación Educativa, 8, e2317. <https://doi.org/10.33010/recie.v8i0.2317>
- Ortega, A. (2012). Del Currículo a la Acción Docente en el Aula. México: Ediciones CEIDE.

- Ortega, H. (2022). Principales dificultades de aprendizaje de las matemáticas en educación básica primaria, consecuencias y posibles tratamientos [Monografía, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/48658/hdortegag.pdf?sequence>
- Parra, E. (2021). ¿Por qué a muchos estudiantes se les dificulta aprender matemáticas en el nivel de secundaria? [Research paper]. Repositorio Institucional de la Universidad Pedagógica Nacional. <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/17079/Por%20qu%C3%A9%20a%20muchos%20estudiantes%20se%20les%20dificulta%20aprender%20matem%C3%A1ticas,%20en%20el%20nivel%20de%20secundaria.pdf?sequence=7&isAllowed=y> [3]
<https://remuvac.com/index.php/home/article/view/19>
- Patiño, K; Prada, R y Hernández, C. (2021). La resolución de problemas matemáticos y los factores que intervienen en su enseñanza y aprendizaje. Revista Boletín Redipe 10 (9): 459-471.
- Pérez, C., & Cruz, V. (2025). Estrategias innovadoras en matemáticas: una revisión sistemática [Innovative strategies in mathematics: A systematic review]. Tribunal. Revista en Ciencias de la Educación y Ciencias Jurídicas, 5(11), 625–643. <https://doi.org/10.59659/revistatribunal.v5i11.180>
- Pérez, M. (2025). Estudiantes tienen más miedo a ser evaluados que a cursar contenidos matemáticos. Elucabista. <https://elucabista.com/2025/03/07/estudiantes-tienen-mas-miedo-a-ser-evaluados-que-a-cursar-contenidos-matematicos/>
- Pineda, W; Hernández, C. y Rincón, O. (2019). Estrategias para la enseñanza de la matemática: una mirada desde los docentes en formación. Revista Perspectivas, Vol.4. N°1, pág. 48-53.
- Pino (2021). Resolución de problemas a través del juego desde la visión teórica de la didáctica matemática en la educación básica, en el colegio “Julio Pérez Ferrero”. Cúcuta, Norte de Santander, Colombia. [Disponible en línea: <https://espacio-digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/309>]
- Ramos (2021). Habilidades cognitivas y aprendizaje de la matemática en los estudiantes del 5° grado de educación primaria de las instituciones educativas de fe y alegría del Distrito de Ventanilla, Región Callao, Ecuador. [Disponible en línea: <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/6559>]
- República de Colombia. Congreso de la República. (8 de febrero de 1994). Ley general de educación. [Ley 115].
- Reyes, L. (2019). El pensamiento numérico como insumo para el planteamiento y resolución de problemas a través de los números reales Trabajo de Grado para

optar al título de Magister en Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia

- Reyes, P. (2017). El desarrollo de habilidades lógico matemáticas en la educación. Pol. Con. (Edición núm. 6) Vol. 2, No 4, abril 2017, pp. 198-209. Disponible en línea: <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/viewFile/259/pdf>.
- Riscanevo, L. (2017). La experiencia y el aprendizaje del profesor de matemáticas desde la perspectiva de la práctica social. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Revista Praxis y saber volumen 8 número 18. <https://www.redalyc.org/journal/4772/477254674010/477254674010.pdf>
- Rivera, J. (2004). El aprendizaje significativo y la evaluación de los aprendizajes. Revista de Investigación Educativa, Año 8, N.º 14. Disponible en línea: http://online.aliat.edu.mx/adistancia/dinamica/lecturas/El_aprendizaje_significativo.pdf
- Rocha, P. (2000). El concepto de aleatoriedad: una experiencia en el aula. Memorias cuarto encuentro colombiano de matemática educativa. Comunicaciones breves. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/2340/1/Rocha2000Elconceptopdf.pdf>
- Rocha, P. (2002). Epistemología del pensamiento estadístico y aleatorio y la enseñanza de su importancia en el aula. Memorias cuarto encuentro colombiano de matemática educativa. Comunicaciones breves. Recuperado de <http://sedboyaca.gov.co/wpcontent/uploads/2020/04/20200430-DS-circular-042-del-30abr2020recom-lineamientosAEstudiarEnCasa.pdf>
- Rodríguez, C., & Calle, R. (2024). Fortaleciendo el Pensamiento Lógico Matemático en Estudiantes de Secundaria: Influencia de la Plataforma Moodle: Strengthening Mathematical Logical Thinking in High School Students: Influence of the Moodle Platform. Revista Scientific, 9(33), 108–128. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2024.9.33.5.108-128>
- Rodríguez, G; Gil, J; y García, E. (1999). Metodología de la investigación cualitativa. Málaga, España: Aljibe.
- Rodríguez, M. (2020). ¡Pienso, por lo tanto, soy! dejando la pereza intelectual: un re-ligar que convoca a pensar matemáticamente [Research document]. Universidad de los Andes. <https://funes.uniandes.edu.co/funes-documentos/pienso-por-lo-tanto-soy-dejando-la-pereza-intelectual-un-re-ligar-que-convoca-a-pensar-matematicamente/>
- Ruiz, C. (2008). El Enfoque multimétodo en la investigación social y educativa: una mirada desde el paradigma de la complejidad. Revista de filosofía y sociopolítica

de la educación. [Revista en línea], N° 8. Disponible:
https://drive.google.com/file/d/12iJj-fGBoHIAke-L2kNV5_YbaUDYAZ4F/view

- Ruiz, K., & Reyes, M. (2025). Estrategias didácticas para el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en educación secundaria. *Uniandes Episteme. Revista digital de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 12(2), 255–276.
<https://www.redalyc.org/journal/5646/564679989009/html/>
- Salavarría, K. (2024). Desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de básica secundaria para la promoción del pensamiento crítico. *Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Caracas, Venezuela. Revista Gaceta de Pedagogía número 50.*
<https://revistas.upel.edu.ve/index.php/gaceta/article/view/2855/3253>
- Salazar, (2021). Procesos cognoscitivos implicados en la adquisición de competencias matemáticas en el contenido funciones en estudiantes del subsistema universitario. Carabobo, Venezuela. [Disponible en línea:
<http://riuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/123456789/8852/1/lisalazar.pdf>.
- Sánchez, W., y Gamboa, C. (2025). Nuevas perspectivas en la enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria. *Revista Dialéctica volumen 2 número 25.*
<https://revistas.upel.edu.ve/index.php/dialectica/article/download/3987/4543/9786>
- Sepúlveda, O. (2015). Estudio del conocimiento didáctico - matemático del profesor universitario: un marco teórico de investigación. *Revista de Investigación, Desarrollo e innovación*, 29-42.
- Silva, E., Anteliz, Z., Cely, L., Madriz, D., & Sáenz, E. (2020). Direccionamiento de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en la educación básica y media en Colombia: Una perspectiva contextual [Research report]. Editorial EIDEC.
<https://doi.org/10.34893/0a6f-e348>
- Sistema Institucional de Evaluación de Estudiantes. (2020). Resolución No. 003. Colegio Municipal Gremios Unidos.
- Stracuzzi, y Pestana, (2004). Metodología de la Investigación Cuantitativa. Caracas Venezuela. FEDUPEL.
- Strauss, A. y Corbin, J. (2002). Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Colombia: Editorial Universidad de Antioquia.
- Suástegui, S. (2024). El pensamiento lógico para el desarrollo del numérico: Una didáctica desarrolladora: Logical thinking for the development of numerical skills:

- A developmental didactics. LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades, 5(5), 1584 – 1595. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2725>
- Taylor, S. y Bogdan, R. (1984). Introducción a los métodos cualitativos de investigación: La Búsqueda de significados. España. Editorial Paidós. [Libro en línea]. Disponible en: <http://mastor.cl/blog/wp-content/uploads/2011/12/Introduccion-a-metodos-cualitativos-de-investigaci%C3%B3n-Taylor-y-Bogdan.-344-pags-pdf.pdf>.
- Taylor, S. y Bogdan, R. (2000). Introducción a los métodos cualitativos de investigación: La Búsqueda de significados. España. Editorial Paidós. [Libro en línea]. Disponible: <https://asodea.files.wordpress.com/2009/09/taylor-s-j-bogdan-r-metodologia-cualitativa.pdf>
- Universidad Espíritu Santo. (2022). Las matemáticas en la vida cotidiana. <https://uees.edu.ec/las-matematicas-en-la-vida-cotidiana/>
- Vasco, C. E., (2006) Didáctica de las Matemáticas. Artículos Selectos. 1a edición, 9-155, editorial Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia
- Veliz, A. (2012). Como hacer y defender una tesis. 23ava ed. Dirección de Artes Gráficas del M.P.P.D. Venezuela.
- Villegas, Y. (2021). Las habilidades cognitivas en el desarrollo de la memoria. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Caracas, Venezuela. Revista Gaceta de Pedagogía número 41. <https://revistas.upel.edu.ve/index.php/gaceta/article/download/937/836/1392>
- Vivas, J. (2015). La pertinencia de los métodos de enseñanza-aprendizaje desde la teleología de la educación Sophia, Colección de Filosofía de la Educación, núm. 19, pp. 73-91 Universidad Politécnica Salesiana Cuenca, Ecuador. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4418/441846096004.pdf>.
- Waldman, G., y Gurovich, L. A. (2005). Tendencias, desafíos y oportunidades de la educación superior al inicio del siglo XXI. Universidades, (29), 13-22
- Zambrano, L., Cabrera, B., Guevara, Á., Ortiz, S., & Rocero, M. (2024). Razonamiento lógico matemático y su influencia en el bajo rendimiento académico en estudiantes de educación general básica, subnivel medio. LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 5(4), 2666–2679. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i4.2446>
- Zilberstein, J., Silvestre, M. & Olmedo, S. (2016). Diagnóstico y transformación de la institución docente. México: Ediciones CEIDE.

Zúñiga, A., García, M., Imbachi, L., Zúñiga, C., y Jiménez, C. (2016). La atención a la diversidad en el área de matemáticas, una cuestión metodológica. Plumilla educativa. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5920207.pdf>

ANEXOS

Anexo: A

Tabla de porcentaje de promedio de respuestas incorrectas en cada aprendizaje evaluado.

Aprendizaje	EE	Colombia	ETC
Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.	43%	52%	44%
Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.	58%	59%	53%
Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos	32%	39%	33%

ANEXO: B

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

Estimado Validador,

Dr. _____

Me dirijo a usted, en la oportunidad de solicitar su colaboración en la búsqueda de información confiable para formalizar la recolección de información en procura del cumplimiento del proyecto de investigación: **UNA MIRADA AL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO DESDE LAS HABILIDADES COGNITIVAS DE LOS ESTUDIANTES**

El cumplir con este requisito investigativo es primordial para optar al título de Doctor en Educación en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Gratificaría su respaldo en el sentido de proceder a la valoración del instrumento (guion de entrevista), acreditándolo como parte de la confiabilidad que se requiere previo a la recolección de la información, y que favorecería a la concepción del objeto de estudio planteado.

Contemplando su apoyo y reciprocidad.

Atentamente...

Armél Torres Cárdenas

Investigador

Tutor (a) Dra. Daysi Ramírez

ANEXO: C

Permiso Institucional

Me dirijo a usted, en la oportunidad de solicitar su consentimiento para aplicar una entrevista concerniente con el desarrollo del pensamiento lógico matemático desde las habilidades cognitivas de los estudiantes del nivel básica secundaria, atendiendo a la exigencia del nivel investigativo de desarrollar un estudio científico de carácter doctoral que se adelanta para fines académicos, bajo la asesoría y tutoría de la Dra. Daysi Ramírez. Por este motivo, se requiere su consentimiento por medio de este documento, y en conformidad con la autorización del personal directivo del colegio municipal “Gremios Unidos”, para el progreso del proyecto de investigación titulado: **UNA MIRADA AL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO DESDE LAS HABILIDADES COGNITIVAS DE LOS ESTUDIANTES.**

Las entrevistas realizadas a sus hijos serán totalmente confidenciales, de conocimiento del investigador y tutor(a) del proyecto, cuyo fin es favorecer una educación colombiana de calidad para todos.

Atentamente...

Armél Torres Cárdenas

Investigador

ANEXO: D-1

Guion de preguntas: Docentes de matemáticas

Propósito: Analizar la concepción de los docentes de matemáticas sobre la relación e importancia entre los contenidos y la didáctica implementada para el desarrollo de las habilidades cognitivas en el pensamiento lógico matemático.

1. ¿Qué es para usted la didáctica de la matemática?

2. ¿Desde su experiencia docente ¿cómo concibe la vinculación de la didáctica de la matemática con el desarrollo del pensamiento numérico?

3. Desde su experiencia ¿qué importancia tiene para usted la formación del pensamiento numérico en el aprendizaje de sus estudiantes?

4. ¿Qué significa para usted el desarrollo del pensamiento numérico?

5. ¿Defina que es una habilidad cognitiva y cuál es su relevancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática?

6. De acuerdo a su experiencia, ¿cuáles son las habilidades cognitivas que usted concibe se deben destacar para fortalecer el pensamiento numérico?

7. En la planificación de sus clases ¿cuáles indicadores selecciona de los Estándares Básicos de Competencias para estimular el pensamiento numérico en los estudiantes?

ANEXO: D-2

Guion de preguntas: Estudiantes

Propósito: Interpretar la noción de los estudiantes acerca de las habilidades cognitivas estimuladas para el pensamiento lógico matemático en la enseñanza de las matemáticas.

1. ¿Desde su visión cuáles son aquellos aspectos que dificultan el aprendizaje de la matemática?

2. ¿Cuáles considera son las debilidades que se presentan en el proceso de enseñanza de matemática y por qué?

3. ¿En el área de matemática cuáles son las habilidades matemáticas que usted considera ha desarrollado más?

4. ¿Cuáles son las estrategias y los recursos que utiliza el docente para explicar en las clases de matemática?

5. ¿Explica de qué forma le gustaría a usted como estudiante que el docente desarrollara las clases de matemática?

6. ¿Qué tipo de ejercicios se le dificulta realizar en las clases de matemáticas?

ANEXO: E

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE VALORACIÓN

ITEM	CRITERIOS			OBSERVACIÓN
	E	M	X	
1		X		
2		X		
3		X		
4		X		
5		X		
6		X		
7		X		

E= Excelente - M= Mejorar - X= Eliminar

Nombre del Validador	Firma
CARLOS GAMEZ	<i>CARLOS GAMEZ</i>

ANEXO: F-1
Datos del Experto

Apellidos: Gámez Sánchez
Nombres: Carlos julio
Número de cédula de identidad: 14605720
Institución donde trabaja: UPEL
Profesión: Docente
Número móvil de contacto: 04124235112
Correo electrónico: CARLOSMAPLE29Qgmail.com
Título de Pregrado: Lic. Matemática
Universidad: ULA
Año: 2004
Título de Postgrado (Especialización o Maestría) / Año: MAGISTER EN MATEMATICA -2009
Universidad: UNET
Título de Postgrado (Doctorado)/ Año: DOCTOR EN EDUCACION
Universidad: UPEL

ANEXO: F-2
Datos del Experto

Apellidos: Carmen Eleida
Nombres: Narváez Albarracín
Número de cédula de identidad: 12464824
Institución donde trabaja: UPEL-IPRGR
Profesión: Ingeniero
Número móvil de contacto: 04126085719
Correo electrónico: cenamay555@gmail.com
Título de Pregrado: Ingeniero Industrial
Universidad: IUPSM
Año: 2001
Título de Postgrado (Especialización o Maestría) / Año: Magister Planificación Global/2008
Universidad: UPEL-IPRGR
Título de Postgrado (Doctorado)/ Año: Doctora en educación/2015
Universidad: UPEL-IPRGR

Las observaciones fueron realizadas directamente en el instrumento

ANEXO: F-3

Datos del Experto

Apellidos: Bazó Pirela
Nombres: Alida de las Mercedes
Número de cédula de identidad: 11493726
Institución donde trabaja: UPEL-Rubio
Profesión: Docente
Número móvil de contacto: 04263793920
Correo electrónico: alida.bazo.iprgr@upel.edu.ve
Título de Pregrado: Ingeniero en Sistemas
Universidad: IUP Santiago Mariño
Año: 2001
Título de Postgrado (Especialización o Maestría) / Año: Magister Planificación Global-2008
Universidad: UPEL-Rubio
Título de Postgrado (Doctorado)/ Año: Dra. Innovaciones Educativa-2016
Universidad: UNEFA

Nombre del Validador	Firma
Dra. Alida Bazó	