



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



**La Resolución de Problemas en el área de Matemáticas mediado por la comprensión  
del Método Pólya.**

**Rubio, 2024**



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



**La Resolución de Problemas en el área de Matemáticas mediado por la comprensión  
del Método Pólya.**

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

**Autora:** Edy Silva Triana

**Tutor:** Dr. Carlos Gámez

**Rubio, 2024**

## INDICE GENERAL

	pp.
INDICE DE TABLAS .....	v
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vi
APROBACIÓN DEL TUTOR .....	viii
RESUMEN .....	ix
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULOS	
<b>I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>4</b>
Objetivos de la Investigación .....	17
Justificación e Importancia .....	17
<b>II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>21</b>
Antecedentes .....	21
Fundamentación teórica-epistemológica .....	28
Base Legal .....	53
<b>III. REFERENTE METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>57</b>
Enfoque metodológico de la Investigación .....	58
El Método que orienta la investigación .....	59
Escenario de Estudio .....	60
Informantes Clave .....	61
Recolección de la información: Técnicas e Instrumentos .....	62
Técnicas e Interpretación de los Hallazgos.....	62
La Teorización.....	63
Rigor Científico .....	64
<b>IV. INTERPRETACIÓN DE HALLAZGOS.....</b>	<b>66</b>
Entrevistas realizadas a los informantes Clave: Interpretación y confrontación Teórica de la Categoría Inicial Resolución de problemas matemáticos.....	69

Entrevistas realizadas a los informantes Clave: Interpretación y confrontación Teórica de la Categoría Inicial El docente y su didáctica.....	102
---	-----

Entrevistas realizadas a los informantes Clave: Interpretación y confrontación Teórica de la Categoría Inicial Método Pólya para resolver problemas.....	128
--	-----

**V. CONSTRUCCIÓN TEÓRICA: DERIVACIONES DIDÁCTICAS-MÉTODO PÓLYA**

<b><i>Derivación Teórica 1: Didáctica de la comprensión: Consciencia lectora matemática y contexto.</i></b> La Lectura consciente, como facultad cognitiva, que orienta y contextualiza la resolución de problemas matemáticos.....	176
---	-----

<b><i>Derivación Teórica 2: Didáctica de la concepción: Pensamiento matemático y estrategias innovadoras.</i></b> Adhesión docente a un pensamiento matemático en la resolución de problemas, desde el saber actitudinal, valorativo y motivacional, dirigido por estrategias didácticas y recursos digitales y no digitales.....	180
---	-----

<b><i>Derivación Teórica 3: Didáctica de la ejecución: El ser docente y persona del estudiante.</i></b> Resignificado del rol docente en su gestión didáctica que da prioridad a la persona del estudiante como sujeto en proceso de aprendizaje en la resolución de problemas.....	188
---	-----

<b><i>Derivación Teórica 4: Didáctica resiliente y retrospectiva: Actitud resiliente.</i></b> Actitud del docente y del estudiante como factor determinante en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.....	195
--	-----

<b>CONSIDERACIONES REFLEXIVAS FINALES: VISIÓN-EXTENSIÓN TEÓRICA</b>	201
---	-----

<b>REFERENCIAS .....</b>	210
--------------------------	-----

## INDICE DE TABLAS

TABLA			pp.
1.	Informantes Clave.....		62
2.	Sistematización de las Categorías y Subcategorías Iniciales.....		67
3.	Conformación de subcategorías Iniciales: Relación de preguntas .....		68
4.	Entrevistas a los informantes: Categoría: Resolución de problemas matemáticos. Subcategorías: (Competencias matemáticas; Desarrollo de pensamiento matemático; Toma de decisiones lógicas): <i>Competencias Matemáticas: pensamiento y lógica.</i> .....		69
5.	Entrevistas a los informantes: Categoría: Resolución de problemas matemáticos. Subcategorías: (Procesos de la resolución de problemas; Proceso de enseñanza: Estrategias-de enseñanza): <i>Procesos de resolución de problemas: enseñanza.</i> .....		79
6.	Entrevistas a los informantes: Categoría: Resolución de problemas matemáticos. Subcategorías: (Contextualización del problema; Modelización de problemas matemáticos): <i>Contextualización de los problemas matemáticos.</i> .....		85
7.	Entrevistas a los informantes: Categoría: Resolución de problemas matemáticos. Subcategorías: (Relevancia de la resolución de problemas en la matemática): <i>Importancia en la resolución de problemas en la matemática.</i> .....		93
8.	Entrevistas a los informantes: Categoría: El docente y su didáctica. Subcategoría: (Competencias digitales; La didáctica y la práctica docente; Recursos didácticos-Recursos digitales; Uso de materiales concretos): <i>Didáctica y práctica docente: uso de recursos digitales y materiales.....</i>		102

9.	Entrevistas a los informantes: Categoría: El docente y su didáctica. Subcategorías: (Estrategias para la resolución de problemas; Momentos del proceso didáctico; Estrategias de enseñanza; Actividades lúdicas e instruccionales): <i>Estrategias y actividades de enseñanza en la resolución en el acto didáctico.</i> .....	114
10.	Entrevistas a los informantes: Categoría: Método de Pólya para resolver problemas. Subcategoría: (Comprensión del problema; Planes estratégicos): <i>Comprensión y estrategias para afrontar el problema</i> .....	128
11.	Entrevistas a los informantes: Categoría: Método de Pólya para resolver problemas. Subcategoría: (Símbolos): <i>Uso de simbología en la resolución de problemas.</i> .....	136
12.	Entrevistas a los informantes: Categoría: Método de Pólya para resolver problemas. Subcategoría: (Revisión y reflexión del problema): <i>Proceso de revisión y reflexión sobre el problema.</i> .....	141
13.	Sistematización: Dimensiones y subcategorías emergentes.....	150
14.	Sistematización Relación subcategorías emergentes: Categorías Emergentes. ....	153
15.	Sistematización: Relación categoría emergente Derivación Teórica- Construcción. ....	159

## INDICE DE FIGURA

FIGURA		pp.
1.	Sistematización de las Categorías y Subcategorías Iniciales .....	68
2.	Sistematización: Dimensión Emergente de la sub Categoría Inicial: R.P.M.....	100
3.	Sistematización: Subcategoría Emergente de la Subcategoría Inicial R.P.M.....	101
4.	Sistematización: Dimensión Emergente de la sub Categoría Inicial: El Docente y su didáctica .....	126
5.	Sistematización: Subcategoría Emergente de la sub Categoría Inicial: El Docente y su didáctica.....	127
6.	Sistematización: Dimensión Emergente de la sub Categoría Inicial: Método Pólya.....	148
7.	Sistematización: Subcategoría Emergente de la sub Categoría Inicial: Método Pólya.....	149
8.	Sistematización: Relación de todas las Subcategoría Emergentes.....	157
9.	Sistematización: Categoría Emergentes.....	158
10.	Sistematización: Relación de las Categoría Emergentes.....	161
11.	Sistematización: Construcción Teórica: Derivaciones.....	162
12.	Esquema sobre el Aporte teórico .....	167

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



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

**A C T A**

Reunidos el día martes dieciséis del mes de abril de dos mil veinticuatro, en la sede de la Subdirección de Investigación y Postgrado, del Instituto Pedagógico Rural "Gervasio Rubio" los Doctores: CARLOS GÁMEZ (TUTOR), ADRIANA INGUANZO, ARELYS FLÓREZ, DANIEL DUARTE Y SIMEÓN SEPÚLVEDA, Cédulas de Identidad Números V.- 14.605.720, V.- 15.881.744, V.-13.038.520, V.-10.170.160 y C.C.-11.299.912, respectivamente, jurados designado en el Consejo Directivo N°619, con fecha del 18 de octubre de 2023, de conformidad con el Artículo 164 del Reglamento de Estudios de Postgrado Conducentes a Títulos Académicos, para evaluar la Tesis Doctoral Titulada: "LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS MEDIADO POR LA COMPRESIÓN DEL MÉTODO PÓLYA", presentado por la participante, EDY LUCILA SILVA TRIANA, cédula de Ciudadanía N.-CC.-28.054.270 / Pasaporte N.- AT881473 como requisito parcial para optar al título de Doctor en Educación, acuerdan, de conformidad con lo estipulado en los Artículos 177 y 178 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador el siguiente veredicto: APROBADO, en fe de lo cual firmamos.

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

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

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

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL "GERVASIO RUBIO"

DRA. ARELYS FLÓREZ  
C.I.N° V.- 13.038.520

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL "GERVASIO RUBIO"

DR. DANIEL DUARTE  
C.I.N° V.- 10.170.160

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL "GERVASIO RUBIO"

DR. SIMEÓN SEPÚLVEDA  
C.C. N° - 11.299.912  
UNIVERSIDAD DE PAPELONA COLOMBIA

DE-0050-B-2023

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR**  
**INSTITUTO PEDAGOGICO RURAL “GERVASIO RUBIO”**  
**DOCTORADO EN EDUCACIÓN**  
**Línea de Investigación: Innovaciones, Evaluación y Cambio**

**LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE PÓLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS**  
**EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA: UNA PERSPECTIVA DIDÁCTICA**

Autora: Edy Silva  
Tutor: Dr. Caros Gámez  
Fecha: abril 2024

**RESUMEN**

La didáctica de la matemática, cobra cada vez más relevancia en los procesos de aprendizaje, relativos a la resolución de problemas matemáticos, que busca fortalecer dichos procesos desde el Método Pólya, como estrategia para una mejor calidad educativa del docente y su incidencia en el estudiante, por lo cual la presente investigación plantea como objetivo general Generar un aporte teórico para la resolución de problemas en el área de matemática mediado por la comprensión del método Pólya en el docente de educación básica secundaria, del colegio integrado Divino Niño del municipio de Capitanejo, Santander. La metodología estuvo guiada por el paradigma Interpretativo, apoyada por el método Hermenéutico. Como instrumentos para la recolección de datos e información, se utilizó entrevistas en profundidad. Los sujetos informantes fueron estudiantes y profesores del Instituto. La información permitió construir “Derivaciones” que se concretaron: Didáctica de la comprensión-Consciencia lectora matemática y contexto: La Lectura consciente, que orienta y contextualiza la resolución de problemas matemáticos; Didáctica de la concepción-Pensamiento matemático y estrategias innovadoras: Adhesión al pensamiento matemático en la resolución de problemas, dirigido por estrategias, recursos digitales y no digitales; Didáctica de la ejecución-El ser docente y persona del estudiante: Resignificado del rol docente en su gestión didáctica que da prioridad a la persona del estudiante como sujeto en proceso; Didáctica resiliente y retrospectiva-Actitud resiliente. Actitud del docente y del estudiante como factor determinante en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. Estas derivaciones permiten hacer un acercamiento a la realidad de vida los sujetos y contexto de estudio, para complementar, profundizar una epistemología que aboque por procesos didácticos que, guiados por el método Pólya, coadyuven a una mejor comprensión de la resolución de problemas.

**Descriptor:** Didáctica de la matemática, Método Pólya, Resolución de Problemas matemáticos.

## INTRODUCCIÓN

Son diversos y continuos los planteamientos que se hacen en función de buscar mejoras en los procesos educativos, desde los mismos contextos y espacios donde se desarrolla la dinámica docente, en la que se evidencian, de forma más evidente, una realidad que precisa de atención, reflexión, análisis e interpretación, para la adaptación de nuevas concepciones y procederes que hagan más incisivo el quehacer docente en la enseñanza de matemática. Aduciendo a esta postura, se busca profundizar fundamentos inherentes a la didáctica implementada por el docente, en relación al proceso de aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos, desde el método de Pólya, permitiendo abrir el debate para elevar dicha labor pedagógica.

Se resalta de esta manera, que la didáctica sigue estando vigente en los espacios donde los procesos de enseñanza y aprendizaje son de amplia y continua discusión, en las que se encuentran las instituciones de formación educativa, pues éstas son la panacea y el atrio desde donde se erigen las propuestas, ideas, dudas y reflexiones, emanadas por las mismas acciones docentes y por los proyectos que se desarrollan, en la que se unen experiencias vividas por éstos, tras la labor y el empeño por hacer más efectiva la programación curricular, la planificación, con la propensión de una enseñanza más efectiva y eficiente, que impulse a situaciones aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos, auspiciado por el método de Pólya, de manera innovadora, que resulte, a la vez, en evidencias para seguir reforzando, mejorando lo que puede describirse como una mejor comprensión del proceso de la enseñanza y sobre ello el rendimiento académico de los estudiantes, repercutiendo en los resultados de las pruebas estandarizadas que son de indicador de eficiencia y calidad a nivel nacional.

Esto evidencia la propensión del tema en el que la didáctica, por más decir, docente, y la resolución de problemas matemáticos se pone como tema central y de interés a la comunidad estudiantil y profesoral, para subrayar las implicaciones que de esta se deslinda en la experiencia cotidiana, que van a adecuar el pensamiento del estudiante, desde los diversos procesos cognitivos, en la construcción de conocimiento para saber contextualizarlo y aplicarlo a la realidad. De aquí que se derive la importancia nuclear de profundizar el proceso didáctico,

entendido como ese aprender-aprender, en beneficio del desarrollo competencial del estudiante.

Dentro de las consideraciones pertinentes, Blanco (2017), plantea que la didáctica propone un escenario propicio para el contraste entre lo que se reflexiona teóricamente y lo que se da en la práctica, para generar posturas críticas acerca de la actuación docente y su incidencia en los estudiantes, en función del logro del aprendizaje. De allí su relevancia en la profundización de conocimientos que coadyuven a la toma de conciencia de ese quehacer didáctico, acudiendo a la llamada de estar prestos y abiertos a llevar adelante nuevas formas paradigmáticas de enseñar y aprender, involucrando al estudiante en este proceso.

Sobre estas ideas, Salcedo (2012), informa que existe, en la actualidad la necesidad de preparar a las nuevas generaciones en relación a su compromiso y responsabilidad frente a la sociedad del conocimiento, permitiendo un papel más activo y protagónico de su propio desarrollo en la adquisición del saber y en beneficio de la sociedad, por lo que se convierte en una alarmante situación, dada la complejidad en la evolución del pensamiento y de las múltiples inquietudes del hombre de querer dar respuesta científica a situaciones sociales. De allí, el valor ineludible del maestro en su labor, pues forma parte primordial en el desarrollo del pensamiento complejo, reflexivo y analítico del estudiante, procesos inherentes a la lógica matemática, que van a incidir de manera notable en el aprendizaje competencial de la resolución de problemas.

De aquí que cobre relevancia el presente estudio sobre bases teóricas constructivistas de una didáctica que vaya más allá de una simple facilitación de información, por parte del docente, y recepción de la misma por parte de los estudiantes, sino que retoma la idea de un proceder comprometido, activo y participe del proceso. De aquí los supuestos planteados permitan Generar un aporte teórico para la resolución de problemas matemáticos, desde la didáctica de la matemática y la comprensión del método Pólya en el docente de educación secundaria, del colegio integrado Divino Niño del municipio de Capitanejo, Santander.

De esta manera, la Tesis doctoral se estructura en cinco Capítulos y un nexo final que deja abierta la reflexión de la investigación, el cual se distinguen por sí mismos para el desarrollo de los planteamientos hechos, donde se puede apreciar el Capítulo I, donde se profundizan elementos onto epistémicos que abarcan la realidad, se establecen los objetivos generales y

específicos a seguir y se deja clara su importancia y relevancia, justificando diversos aspectos del tratado investigativo; un Capítulo II, que esboza los referentes teóricos, que plantea un conjunto de supuestos teóricos y conceptuales, que abarcan la epistemología del estudio, destacando posturas teóricas que fundamentan y dan base a dicha idea, respaldando el riguroso estudio en la normativa legal de Colombia. Como parte de esta estructura, se desprende del mismo, en su hacer, el Capítulo III, el camino Metodológico adoptado para lograr la meta establecida en los objetivos planteados.

El Capítulo IV, corresponde al camino que se transitó para la interpretación de la información ofrecida por los informantes clave, el tratado de la confrontación teórica, y los postulados emergentes que se suscitan en este apartado, para su posterior consolidación como tejido argumentativo para la consolidación del objetivo final; el Capítulo V, deteniéndose en la construcción de la teoría sobre los propósitos investigativos, que van a configurarse sobre una didáctica del maestro en la aplicación del método Pólya para la resolución de problemas; y, finalmente las referencias bibliográficas.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dada las circunstancias actuales, sobrevenidas por el avance tecnológico imperante, los cambios socioeconómicos, políticos; la repercusión del cambio climático, lo que concierne a la salud pública, (por nombrar lo ocurrido en Pandemia y aún en Post pandemia), las continuas discrepancias ideológicas y las luchas de poder, establecen, a nivel mundial y en todas las esferas, una continua crisis en el que, el campo de lo educativo no escapa de toda esta relación: medio y hombre; permitiendo que dentro del acontecer de las instituciones se devalen brechas y vacíos que permiten que se abra a la reflexión, análisis y comprensión, temas de interés que actualmente incide sobre una de las ciencias como es la Matemática y el proceso que de ella se desprende, como es la resolución de problemas.

Pues es sabido que, que en el campo educativo y lo que concierne a la enseñanza de la matemática, no ha sido fácil configurar una didáctica que responda a las demandas que impliquen adecuadamente un proceso de aprendizaje en los estudiantes de educación secundaria, que esté a la altura de dicha situación educacional, específicamente relacionada con el complejo mundo de la resolución de problemas. A esto, muchos son los procedimientos, estrategias, técnicas, actividades, acciones pedagógicas, didácticas, planificaciones y evaluaciones hechas, revisiones, sobre posturas que alegan no terminar de equilibrar un ejercicio satisfactorio de la ciencia, en la población estudiantil, sobre una real comprensión de la matemática que delinea una prospectiva al mundo de vida del hombre hacia la resolución, estos, de problemas de la misma ciencia, como planteamientos de vida, de la existencia y realización, dentro de un aparato productivo-globalizador funcional del hombre, que abarca esferas sociopolíticas y económicas.

En este acontecer, el proceso de la enseñanza de la matemática, delegado al docente como agente procurador de conocimientos en los estudiantes, es un tema de continuo análisis, en donde es necesario el acercamiento a planteamientos teóricos que ayuden a comprender el

hecho educativo en torno al aprendizaje, y específicamente en los aspectos que este estudio hace relevante, la resolución de problemas matemáticos, donde se plantea que los estudiantes puedan apropiarse de este proceso y lo apliquen directa o indirectamente en el campo social, laboral y profesional.

Desde estas ideas, y especificando en la didáctica (y esta, en la matemática para el aprendizaje de la resolución de problemas), se hace pertinente reconocerle su dimensión conceptual ontológica al referirse como ciencia, la que viene a enriquecer la labor del profesor, en cuanto a su comprensión teórica y práctica, en función de esa relación existente entre el docente, estudiante y todo lo que acompaña el proceso educativo. Por lo tanto, la didáctica, según Navarro (2011), se puede concebir como “la primera Ciencia de la Educación que se ocupa del tema educativo. Esta estudia los procesos de enseñanza-aprendizaje que son consustanciales a la persona” (p. 12). Esto sugiere que la didáctica está a la base de la praxis del profesor que permite la reflexión sobre su quehacer para enseñar y hacer accesible el aprendizaje, permitiendo ahondar en las relaciones del hombre con todo su medio que le rodea, procurando dar razón y ser respuesta a esta realidad de vida.

Ahora bien, la didáctica es promulgada y descrita, desde hace un buen tiempo atrás, por diversos autores, que otorgan unas características muy propias de su término, por su origen etimológico. Para Torres y Girón (2009), fundamentan que la didáctica, de acuerdo con Nérici, “fue empleada por primera vez, con el sentido de enseñar, en 1629, por Ratke en su libro Principales Aforismos Didácticos” (p.71). El término, sin embargo, fue consagrado por Juan Comenio, en su obra: “Didáctica Magna”, publicada en 1657. Desde ese entonces, la didáctica significó, principalmente, arte de enseñar. Y como arte, la didáctica dependía mucho de la habilidad para enseñar, de la intuición del maestro o maestra. Más adelante, esta pasó a ser conceptualizada como ciencia y arte de enseñar, siendo objeto de estudio a investigaciones en el entorno educativo, sobre el cómo enseñar.

De aquí que, en el recorrido histórico, la didáctica se diversifique para adecuarse a los contextos de la enseñanza y aprendizaje de las disciplinas, pero, en términos generales, esta se concentra en que los procesos sean más positivos, propositivos, operativos y adecuados a los

finde de la educación, ofreciendo examinar los problemas de manera comprensiva para otorgar cambios significativos. (Torres y Girón, 2009, p. 11).

Ahora bien, este proceso didáctico en la matemática, y referida a la resolución de problemas, se vincula a un proceso complejo mental, que involucra compromisos serios a nivel cognitivo, que según Gaulin (2001): implica reflexión, análisis, indagación, resolución con el fin de dar soluciones, permitiendo vislumbrar la posible respuesta, planteada como estrategia que, pudiera ser o no, inmediata. Esto potenciando el procesamiento de la información por parte del docente en el estudiante, buscando generar reflexión, razonamiento con criterio de solución y, una manera de pensar que trasciende la forma de estar dentro como fuera del aula de clase.

A todo lo dicho, Coronel y Curotto (2008), afirman que, desde la perspectiva de la resolución de problemas, estas se postula en beneficio del aprendizaje del estudiante llevándolo a conformarse como ente activo y constructor de su propio saber en relación al contexto social, es decir, vinculado a la realidad que le exige la generación de nuevo conocimiento, con criterios de discernimiento y creatividad. De ahí, que se comprenda cómo la enseñanza se convierte en ese asidero de conjeturas cognitivas que implican la activación de funciones mentales y ejecutorias que van a permitir adecuar el pensamiento sobre el cómo se adoptan los pensamientos para resolver los problemas.

Esta manera de plantear la enseñanza, y por ende, la didáctica que favorezca este proceso en el aprendizaje de la resolución de problemas, propicia competencias integrales en el estudiante que, adecuando sus habilidades intelectuales al desarrollo reflexivo de elaborar posibles soluciones como: hipótesis, confrontar, hacer crítica, argumentar y comprender, en la comunicación de ideas; resalta la labor pedagógica que conjuga diversos elementos didácticos, que en el tiempo se han ido estableciendo para que el estudiante piense en cómo resolver sus propios problemas y los que la vida le presente. A esto apunta la didáctica pensada en orden a la formación íntegra del estudiante cuando se acerca al estudio colectivo e independiente de la matemática desde este proceso.

Al respecto, esta acepción no es un tema tan antiguo, si bien se presenta con más ahínco, en estos últimos años, donde se estima conveniente su apropiación e incorporación para facilitar el aprendizaje de la matemática. A tenor de lo anterior, los autores Alonso y Martínez (2003),

afirman, en consonancia con lo que teóricamente puede enmarcar el estudio, que, la resolución de problemas es un ejercicio esencial en la adquisición del aprendizaje de la Matemática; por lo que es preciso tener presente lo generativo de sus postulados, lo que la conforma y la hacen ser, teniendo conocimiento de sus modelos, enfoques paradigmáticos, permitiendo así que se comprenda su concepción y que, en el devenir se ha convertido en un proceso, método y modelo.

Si bien es cierto que se ha intentado ofrecer una visión amplia de lo que puede ser este proceso, (la resolución de problemas), se ha planteado su estudio dentro del quehacer educativo, buscando indagar y plantear sus principios y postulados, para hacerla accesible en la comprensión sistemática del proceder o forma del desarrollo del pensamiento lógico, en términos de competencia, habilidad, destreza en los alumnos, y es desde este horizonte que se plantea generar aportes teóricos para la resolución de problemas, que coadyuven en este proceso didáctico.

Por lo tanto, ¿cómo puede concebirse el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de la matemática? Son diversas las posturas de autores en cuanto a su concepción, por lo que no existe claramente un acuerdo, de ahí algunas afirmaciones, como las expuestas por Bahamonde y Vicuña (2011), en las que se le asigna: cualidad de estrategia en la didáctica, método en la enseñanza que vincula necesariamente un procesamiento cognitivo de la realidad de vida; principios, modelos; proceso al que hay que seguir, para encontrar de la mejor manera, la solución, permitiendo ser ayuda para otros.

Si bien se puede afirmar que, en matemática, la resolución de problemas es de preponderancia en la didáctica, dado su valor en el procesamiento de la información lógica y abstracta, se le adjudica que potencia el pensamiento y se comprenda inmersa en otras áreas del currículo, ganándose un puesto único dentro de la evolución del conocimiento. Es lo que pudiera entenderse desde la mirada de Pérez y Ramírez (2011), que “la resolución de problemas es una estrategia globalizadora en sí misma, debido a que permite ser trabajada en todas las asignaturas, además, el tópico que se plantea en cada problema puede referirse a cualquier contenido o disciplina” (p. 170); ampliándose de esta manera su esencia, que va más allá del estudio matemático, permitiendo ser tratado como estudio en diversas áreas y situaciones de la vida de la persona y en este caso, del estudiante.

Esta manera de plantear la didáctica que coadyuve en este proceso de enseñanza y, por lo tanto, en el aprendizaje de la resolución de problemas, propicia competencias integrales en el estudiante que, adecuando sus habilidades intelectuales al desarrollo reflexivo de elaborar posibles soluciones como: hipótesis, confrontar, hacer crítica, argumentar y comprender, en la comunicación de ideas, resalta la labor pedagógica de conjugar diversos elementos didácticos, que, en el tiempo se han ido estableciendo para que el estudiante piense en cómo resolver sus propios problemas y los que la vida le presente. A esto apunta la didáctica pensada en orden a la formación íntegra del estudiante cuando se acerca al estudio colectivo e independiente de la matemática desde el proceso de aprendizaje de la resolución de problemas.

Al respecto, esta acepción no es un tema tan antiguo, si bien se presenta con más ahínco, en estos últimos años, donde se estima conveniente su apropiación e incorporación para facilitar el aprendizaje de la matemática. A tenor de lo anterior, los autores Alonso y Martínez (2003), afirman, en consonancia con lo que teóricamente puede enmarcar el estudio de la resolución de problemas, refieren que:

...la resolución de problemas es una actividad esencial en el desarrollo y aprendizaje de la Matemática; de ahí la necesidad de discutir los principales conceptos, paradigmas y modelos, que en el decursar histórico del desarrollo de la Matemática han conformado el amplio mosaico de concepciones acerca de la resolución de problemas, incluyendo aquellas que la relacionan como una vía eficaz para la enseñanza de la Matemática. (p.81)

Si bien es cierto que se ha intentado ofrecer una visión amplia de lo que puede ayudar este proceso, aplicado a las matemáticas y que, por los años 70, en busca de consolidar el currículo en pro de una propuesta más directa en la enseñanza de la misma, se plantea la Resolución de Problemas como campo autónomo sobre el cual trabajar e investigar sistemáticamente en el contexto educativo, para hacer comprensivo el proceso de aprendizaje y de las potencialidades que devienen de su adquisición (Alonso y Martínez, ob. cit.).

Sobre estas apreciaciones, se destaca la figura del docente como componente esencial en el estudio, pues todo lo que rodea al proceso educativo está impregnado de su labor, empeño porque todo lo que se enseñe, pueda tener incidencia en el pensamiento y en el comportamiento de los estudiantes, en llevar adelante procedimientos que atañen al educar, para que esta obra

sea más que ofrecer contenido e información de asignaturas y se articulen de manera coherente todos estos elementos didácticos en función que la actividad pedagógica, pueda propiciar transformación en la vida de los estudiantes.

Sobre esto Beresaluce, Peiró y Ramos (2014), resaltan el papel del profesor aludiendo que este se destaca por orientar los procesos en la adquisición del saber, permitiendo dirigir los procedimientos que parten de la base de un diagnóstico hasta la consecución de ideas que rodean la formulación, regulación y evaluación de la problemática, ajustando el aprendizaje. Esta relación docente-estudiante son la panacea de la didáctica, donde se dan y generan todas las inquietudes propias del desarrollo educativo. A esto, el Estado colombiano, en el artículo 27 de la Constitución Política de Colombia (1991), defiende esta concepción del docente-estudiante en relación a dicho proceso enseñanza y aprendizaje, pues este, el docente, se convierte en la pieza primordial del proceso, donde todos estos aspectos descritos, confluyen en él, ayudando a los estudiantes a no sentir frustración en el empeño por aprender, sin temor a equivocarse.

Articulando lo anterior, es el docente y su didáctica, la que cobra relevancia en este punto, en que se enuncia la enseñanza como proceso y forma de proceder del mismo en la aplicación de todos los conocimientos, saberes, recursos, técnicas y métodos, en función de hacer accesible la realidad matemática para la aplicación de esta en la vida del estudiante, resultando beneficiosa en la solución de problemáticas planteadas en la cotidianidad, lo cual le procura sentido y significado para un aprendizaje más cónsono y atrayente.

Este, el docente, se convierte, de esta manera, en el primer agente de la didáctica, en el que confluyen todos los aspectos de la misma, pues es él quien propicia y hace efectiva la enseñanza de una de las áreas fundamentales de las ciencias, en el estudiante, auspiciando el desarrollo de procedimientos mentales, relacionados con el procesamiento dinámico, lógico, analítico que coadyuva en la solución a problemáticas de vida. Allí concentra su atención, no sólo en el proceso de instrucción y adecuación de técnicas y métodos, sino en comprender la realidad existente que rodea al alumno, proyectando su labor a espacios de mayor participación y compromiso.

El papel del docente, en los actuales momentos, tiene gran relevancia, pues unas de las conclusiones de las reflexiones hechas por la Revista de Educación y Cultura (2018) es que, la

pieza clave de la calidad de la educación son y continúan siendo los maestros, pues a él se adjudica el desempeño de los estudiantes y su promoción a estándares educativos más elevados y de calidad, no sólo a nivel de conocimientos, sino a nivel de desarrollo íntegro del alumno, con capacidades y competencias cónsonas al medio social que le rodea.

Por consiguiente, permitiendo dar fundamento teórico a dichas perspectivas de la didáctica de la matemática en la resolución de problemas, son diversos los postulados que acuñan este proceder, respaldados por acciones emergentes que traen consigo discurrir la enseñanza y el aprendizaje como elementos constitutivos de un mismo acto, en el que, docente y estudiante se involucran de manera participativa en la construcción del conocimiento, desde la interacción. De esta manera, para el estudio en curso, se plantea el estudio y complementariedad del Método de Pólya, como referencia teórica capital para el desarrollo competencial e integral de la lógica relacionada con la resolución de problemas matemáticos en la educación secundaria.

Sobre estas líneas, George Pólya es un matemático de origen húngaro nacido por los años 1887, el cual se destacó en diversos temas matemáticos. De esta manera, Pólya (1965), en el devenir de sus planteamientos en la comprensión de la matemática, aduce a la heurística como manera de acercarse a la matemática y al proceso de resolución de problemas: “los métodos heurísticos son estrategias y reglas generales, utilizadas para solucionar problemas, que incluyen operaciones mentales basadas en experiencias previas con problemas similares, e indican el camino a seguir para alcanzar una solución” (p. 17). De esta manera, en favor del aprendizaje del estudiante, Pólya refiere unos pasos, que clasifica, como: “entender o interpretar un problema, concebir un plan, ejecutar el plan y visión retrospectiva o examinar la solución” (p. 17).

Esta secuencia, que pudiera darse de forma organizada o no, lleva en sí, un proceso inherente a la búsqueda de la solución lógica, permitiendo que, a través de otras acciones, como los cuestionamientos, las preguntas, las interrogantes, despertando la curiosidad como forma de motivar el pensamiento, permita develar diversas formas para abarcar la problemática y conseguir una solución. De ahí que los postulados teóricos en torno al método de Pólya: la heurística, como comprensión en el uso de estrategias de solución, crea significancia para el estudiante y para el docente en su labor didáctica.

En correspondencia con ello, que adquiera gran valor las experiencias previas del estudiante, y el sentido que estos le dan a la ciencia en sí, permitiendo que sea una actividad natural, sencilla, del cotidiano que se enmarca en la práctica y en el conocimiento matemático. Aludiendo a ello, Pólya (1945), expresa que dentro de este haber problematizador: Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, y este a la vez lleva al descubrimiento. El problema puede ser modesto; pero, si procura curiosidad que lleva a la inventiva, resolviéndose propiamente, se experimenta un gozo solo por el hecho de descubrirlo.

De aquí que sea necesario, que el docente se afiance en fundamentos y argumentos que plantee una metodología guiada por principios que coadyuven a este saber hacer. De esta manera, se puntualiza una didáctica que va en consonancia con esta idea constructivista del aprendizaje, y que respalda este proceso en los estudiantes, convirtiéndose en esa visión y misión del docente en la enseñanza de la matemática, que se transforma en una instrucción de la resolución de problemas como competencia integral del estudiante, que le permite entablar mejor aprendizaje. Esto destaca la necesidad ineludible de la formación continua, la preparación actualizada y enfática del docente, que haga reflexiva la misma, plantee postulados epistémicos sobre el cual actuar para una coherencia significativa de un aprendizaje que lleve a la solución de problemas.

Es así como diferentes investigadores han coincidido en que, los planteamientos sobre la resolución de problemas matemáticos, en las instituciones educativas merecen ocupar un papel central en el proceso de enseñanza de la Matemática, dado que la realidad de muchas instituciones educativas y, en este caso, a la que se aboca el presente estudio, Colegio integrado Divino Niño del municipio de Capitanejo, Santander, identifica dificultades y carencias que presentan los estudiantes en el proceso de resolución de problemas, adjudicadas a la didáctica del profesor.

En correspondencia con ello, Díaz y Díaz (2018), aluden a una serie de evidencias que pueden identificar el contexto donde refiere este estudio, como es: “Incoherencias en las respuestas a los problemas y bloqueos en el proceso de búsqueda de la vía de solución; Inhibición en la búsqueda de solución como resultado del efecto negativo de experiencias anteriores; Escasa autorregulación de los procesos mentales” (p. 58). Por lo tanto, la adquisición del

conocimiento del estudiante, se ve comprometido por la exigencia referida a los procesos mentales complejos previos, de autorregulación cognitiva y procesamiento de la información, que debe manifestar, dominar, y que se relaciona con la realidad que requieren los procedimientos lógicos y de análisis secuencial matemático en la resolución de problemas.

A esto, se unen expresiones de carácter conceptual en competencias cognitivas que repercuten en lo procedimental, como incompreensión en los pasos, fallas en procedimientos que devienen del mismo razonamiento lógico, el establecimiento de relaciones y abstracciones en el análisis matemático, que dificultan la transferencia de información en la búsqueda de una solución. Meneses y Peñaloza (2019), señalan que muchas de las situaciones vividas y manifiestas en torno al área de matemáticas es que esta causa apatía entre los estudiantes; siendo la resolución de problemas, la competencia que presenta mayor dificultad. “Los estudiantes no poseen la habilidad para interpretar las situaciones planteadas, no logran establecer la relación que existe entre la pregunta y los datos, dificultándoseles diseñar estrategias que les permitan encontrar la solución”. (p. 10)

Sobre estos referentes, Echenique (2006), puntualiza que “Dichas dificultades están relacionadas con la falta de asimilación de contenidos propios del área; en otras se basan en la comprensión lectora, en el uso del lenguaje o en el desconocimiento de conceptos propios de otras disciplinas que intervienen... (p.19); y de igual manera, Meneses y Peñaloza (op. cit.), describen que, desde lo empírico del aula:

...se ha observado que los estudiantes carecen de herramientas que les permitan comprender e interpretar los problemas matemáticos que se les presentan, ya que su atención está centrada en la solución de los algoritmos o en la búsqueda del resultado final, sin implementar una estrategia metodológica que les permita desarrollar una competencia interpretativa. (p. 10)

Estas posturas, diversas por demás, dibujan un acontecer dentro del proceso de la enseñanza y aprendizaje de la matemática, que enfatizan la manera, forma de llevar adelante planteamientos y ejercicios contenidos en la resolución de problemas, su comprensión e interpretación como enfoque cognitivo y regulador en la solución de problemas, derivando en evidentes actos de apatía, desmotivación, desinterés, desajustes en el mismo proceso, bloqueos

mentales, desatención, ajustándose solo al acto de cumplir con los contenidos y aplicar acciones para solo aprobar la asignatura.

Ante esto, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2016), Según Meneses y Peñaloza (op. cit.), argumenta que: “Es importante resaltar que una de las causas por las cuales los estudiantes presentan estas dificultades es...que el docente centre su atención en cumplir con una serie de contenidos obligatorios establecidos...” (p. 10); Estos planteamientos traen serios cuestionamientos al momento de acercarse a reflexionar en cómo se está llevando a cabo la práctica del profesor en su didáctica, para que los estudiantes obtengan un aprendizaje significativo, a favor de no fallar en el intento por hacer que los procesos incidan en el desarrollo cognitivo, afectivo y comportamental de estos.

En correspondencia con estos planteamientos, Echenique (2006), comenta que la causa de la problemática, en este orden, es que la didáctica del docente a estado centrada en “creencias”, esquemas y posturas metodológicas que:

...conciben los problemas bajo un aspecto puramente formal e instrumental, el de la aplicación de los contenidos previamente aprendidos. Además, a ellas se pueden añadir otras como: si se es bueno en matemáticas, se es bueno resolviendo problemas y, por el contrario, si se tiene dificultades en matemáticas, se tendrán dificultades resolviendo problemas. Responden a una percepción de las matemáticas excesivamente mecanicista. (p. 11)

Estas concepciones, esquemas y manera de comprender el proceso matemático en relación a la resolución de problemas, repercuten incisivamente en la didáctica, pues guía el proceso, delinean las actividades a realizar, las tareas y ejercicios por resolver, las acciones y situaciones didácticas que, planificadas buscan propositivamente el desarrollo de los contenidos matemáticos, el cual repercute en la manera de llevar adelante, ahora no solo el proyecto de aula, sino la evaluación y la medición de los aprendizajes, siendo que están sobre la base mecanicista de un aprendizaje que solo responde al momento y desvincula a muchos de un verdadero y significativo aprendizaje.

Coronel y Curotto (2008), refieren que “las dificultades de los estudiantes, en cuanto al fracaso de los alumnos en la resolución de problemas se atribuye generalmente a carencias en estrategias y habilidades de resolución [...] El modelo de enseñanza y aprendizaje...” (p. 474).

Todo esto hace perfecta alusión a una problemática en la didáctica del maestro, en sus métodos en la didáctica aplicada y centrada en la resolución de problemas matemáticos, por lo que puede indicarse la ausencia de una teoría metodológica que respalde, desde la práctica y vivencias, la posible construcción epistémica que coadyuve a generar planteamientos desde constructos válidos; una didáctica en la resolución de problemas matemáticos, donde los estudiantes asimilen significativamente los contenidos del mismo, y lleven a la realidad, solucionar problemáticas auspiciadas por este proceso.

Sobre estas ideas, Pólya (1965), citado en Echenique (2006), resalta la persona del docente como el que tiene en sus manos la posibilidad del éxito de sus estudiantes o del fracaso:

...si es capaz de estimular en los alumnos la curiosidad, podrá despertar en ellos el gusto por el pensamiento independiente; pero, si por el contrario dedica el tiempo a ejercitarles en operaciones de tipo rutinario, matará en ellos el interés. Es necesario crear en clase un ambiente que favorezca la investigación, el descubrimiento, la búsqueda, la desinhibición - cuando se trate de plantear preguntas o dudas -, el respeto a los compañeros, las actitudes de colaboración... (p. 10)

Es generar una toma de consciencia en cómo se está concibiendo, percibiendo y comprendiendo esta labor didáctica y su trascendencia en la vida del estudiante, que no es solo enseñar a aprender cómo resolver un problema matemático o seguir meramente las instrucciones en un ejercicio dado, o tener en cuenta los algoritmos relativos a tales pasos para conseguir un resultado, que por demás debe seguir rígidos procedimientos; sino cómo se convierte un verdadero pensar matemático. Es crear una forma de pensar la realidad y de plantearse frente a ella, desde la abstracción, aplicando un pensamiento a diversas situaciones, propios problemas que exigen una nueva manera de comprender la matemática, siendo la única forma, por decir, camino en el que se problematiza y en ese discurrir, se hayan las herramientas para la solución, una para seguir existiendo.

Con respecto a esta idea, Jiménez (2007), resalta que, si un proceso educativo sólo busca eficacia en sus resultados, se estaría quedando reducida y pobre en su didáctica, sería un conjunto organizado de elementos, pero sin perspectiva integradora del ser del educando, donde se considera a este como máquina pensante y acumuladora de conceptos. Desde esta ida, se puede inferir el énfasis en modelos en la enseñanza y aprendizaje, donde el proceder acentúa una conducción de modelo pedagógico, en el que el discente es receptor de contenidos y

conocimientos que luego debe reproducir, quedando en evidencia el proceder del docente en su didáctica.

Esto sugiere, que la causa de toda esta situación, viene dada, en el caso más estricto, carecer de un proceder didáctico definido metodológicamente, que coadyuve y respalde procesos en la resolución de problemas, que responda a los niveles de exigencia educativa de los estudiantes, como implementación de métodos y/o procedimientos acordes a este planteamiento, que acuse propiciar una epistemología que responda al desarrollo de destrezas cognitivas básicas y complejas, por parte del docente, en orden a la comprensión, análisis, creatividad, exploración, reflexión, planificación, de habilidades ejecutivas, unidas a lo procedimental del proceso colaborativo y cooperativo del aprendizaje, que fortalezca la visión de la matemática y sus procesos aplicativos, inmersos en la realidad de vida del estudiante.

Sobre este hecho Romero (1995), expresa que “entre las dificultades detectadas, en la didáctica del docente, están las de carácter inmovilista y conservador que ha predominado en la enseñanza de las matemáticas y, prioritariamente controladora, selectiva y elitista de los procesos de aprendizaje” (p.1), aludiendo a las carencias en la formación del profesorado en el área de las matemáticas. En referencia a ello, Sáenz (1997), expone que una de las grandes paradojas de las problemáticas se centra en que el docente, en la enseñanza secundaria, se preocupa afanosamente de presentar a sus alumnos el contenido de su asignatura, pero prácticamente nada acerca de cómo se aprende, concibiendo inexactitudes en el proceso; y para Hernández, Recalde y Luna (2015), en el docente se perciben limitaciones al preparar el discurso de un tema y dejar trabajos de consulta o actividades, sin preocuparse ni cuestionar sobre si los estudiantes están aprendiendo o asimilando verdaderamente lo enseñado.

Toda esta situación, plantea tener presente una serie de argumentos que, centrados en la didáctica del profesor de matemática, permita construir una epistemología sobre la concepción, creencia en la aplicación de estrategias, por demás, heurísticas, que consoliden un proceso de aprendizaje en el estudiante, sobre un pensamiento, razonamiento claro y determinado para la resolución de problemas. Aludiendo a estos hechos, es más que meritorio esbozos teóricos, argumentos ontológicos, epistemológicos y metodológicos que permitan

profundizar, indagar, identificar, interpretar y develar posturas en relación a una didáctica que conciba un concertado, atrayente, trascendente método en la resolución de problemas.

Repercusiones del estudio, en la vida del estudiante y del docente, sobre este acontecer, pueden indicarse múltiples, pues, dentro del proceso cognitivo intervienen factores intrínsecos a la persona del estudiante, como son los psicoemocionales: su motivación, la concentración, el interés, la curiosidad y la disposición para afrontar los desafíos encontrados en clase, el deseo de proseguir pese a obstáculos y dificultades, la autoestima, entre otros más, que son indiscutiblemente determinantes en el procesamiento de la información y en la investigación, y que van a repercutir en el éxito o fracaso en la resolución de la tarea plateada. De ahí la valoración trascendente de un método que acobije y sostenga, en su heurística, un saber íntegro: saber hacer, saber ser, saber convivir.

Ante esta situación, la problemática se centre en considerar: ¿Qué argumentos teóricos pueden contribuir al proceso didáctico, implementado por el docente, en la resolución de problemas matemáticos, desde el método de Pólya, en los estudiantes de secundaria, del colegio integrado Divino Niño del municipio de Capitanejo, Santander? ¿Qué tipo de estrategias didácticas emplea el docente de matemáticas en la resolución de problemas matemáticos? ¿De qué manera se lleva a cabo el proceso didáctico desde el método de Pólya en la resolución de problemas matemáticos? ¿Qué posturas emergen de la didáctica implementada por el docente de matemática y del método de Pólya en la resolución de problemas matemáticos? ¿Qué constructos pueden constituirse un aporte teórico para la didáctica del docente en la resolución de problemas matemáticos implicado en el método de Pólya?

## **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **Objetivo general:**

Generar un aporte teórico para la resolución de problemas en el área de matemática mediado por la comprensión del método Pólya en el docente de educación básica secundaria.

### **Objetivos Específicos:**

Identificar las estrategias didácticas empleadas por los docentes de matemáticas en la resolución de problemas matemáticos.

Interpretar las implicaciones didácticas del método de Pólya en la resolución de problemas matemáticos.

Comprender la aplicación didáctica del método de Pólya en la resolución de problemas en el área de matemática en la Educación Secundaria

Derivar desde las categorías emergentes un aporte teórico para la resolución de problemas contextualizados en el área de matemática, con implicaciones en el método de Pólya en el docente de educación secundaria del colegio integrado Divino Niño del municipio de Capitanejo, Santander.

## **JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA**

La matemática, para estos tiempos y como siempre, es y ha sido trascendental en la vida del ser humano en su historia, formando parte constitutiva de su devenir en la sociedad, donde su interacción con el mundo, está cada vez más marcado por la exactitud y la necesidad de ser ágiles y creativos. Las características del mundo moderno han llevado al hombre a alcanzar cimas insospechadas desde la óptica de la precisión brindada por las matemáticas. Además de ello, el contexto socioeducativo y cultural, plantea un lenguaje propio de la matemática donde se vive para interactuar en situaciones que llevan a buscar soluciones creativas, muchas de acción inmediata, por lo que ha este proceso se vinculan aspectos que son inherentes a la enseñanza y

aprendizaje de la misma y, son los estudiantes los que permiten reflejar su comprensión y adaptación al medio, asignándoles mayor significancia.

De allí que, la resolución de problemas, desde la ejecución de la didáctica del maestro, en la matemática, viene siendo un tema capital en los últimos tiempos dentro del acontecer del aula y en lo que concierne al aprendizaje, donde diversas razones se vinculan y le connotan relevancia, como los niveles en resultados que se reseñan en portales de eficiencia, además, de reflejar otras posturas que indican la necesaria atención a la misma y que repercuten el contexto social, donde se invita a una reflexión y análisis sobre el desempeño en componentes esenciales, en el que el tema de la resolución de problemas es un componente esencial para una educación integral de calidad. De esta manera, se considera de importancia, estima y atención en la profundización sobre la concepción, elementos, principios, posturas, creencias, relativos a la didáctica, arraigada en la resolución de problemas matemáticos, como proceso, permitiendo vislumbrar su comprensión dirigida por postulados del método Pólya.

El ejercicio de la docencia ha permitido hacer una reflexión desde el quehacer pedagógico donde el aprendizaje de los estudiantes son el resultado del enfoque que el maestro le impregne a las clases, aquí la categoría del método Pólya, en el cual se desea brindar al estudiante diversas posibilidades de explorar la realidad matemática, desde diversas situaciones: cómo se tiene en cuenta el contexto, cómo se concibe, en su esquema mental, el problema, cuáles alternativas hay, o qué diferentes propuestas se tienen para dar solución, permitiendo dar al estudiante la relevancia necesaria para que sienta confianza y seguridad en su producción intelectual. La investigación brinda múltiples posibilidades para el docente y el educando, y abre espacios para la reflexión y diversas formas de proponer solución a un problema.

Es evidente que dentro del estudio los benefactores de este proceso investigativo, serán los estudiantes y los maestros, dado que la didáctica rodea a estos como binomio que se intercomunica para hacer del acto de la enseñanza aprendizaje, una sola vivencia. Por lo tanto, la mejora en la actitud sobre al área, es manifiesta, pues la metodología propuesta por Pólya buscar afianzar elementos en la estructura mental del estudiante, permitiendo que su comprensión conceptual, procedimental y actitudinal cobre sentido y sea más significativa para enfrentar positivamente el proceso de la resolución de problemas.

Asimismo, el profesor, desde los postulados epistémicos, se permite dar cauce empírico a los contenidos permeados por una visión estratégica, orientada por principios heurísticos, en que puede asignar mayor relevancia a su práctica, generando confianza y pertinencia a su mundo didáctico, siendo creativo, asertivo y sintiendo mayor competencia al momento de enfrentarse a esta realidad procedimental. Sobre esto, Alfaro (2006), expone, desde la perspectiva de Pólya que, lo más importante al momento de enfrentar razonadamente la matemática es, indiscutiblemente, la manera de acercarse a la situación problemática, es decir, la actitud, frente a cómo tratar los problemas, pues estos están incluidos, implícitos, son inherentes a la vida misma y todos los seres humanos están rodeados de ellos. Así, la actitud correcta marca caminos diferentes a la manera de resolverlos, aunque cada quien tenga su modo, lo necesario, ya en este punto investigativo es plantear una didáctica que promulgue acciones estratégicas, como tácticas para saber-saber, saber-hacer, saber-ser, frente al cómo asimilar la Resolución de Problemas.

Sobre lo versado, que la investigación en curso plantee Generar un aporte teórico para la resolución de problemas matemáticos, desde la didáctica de la matemática y la comprensión del método Pólya en el docente de educación secundaria, del colegio integrado Divino Niño del municipio de Capitanejo, Santander.

En este sentido, el estudio pretende ser justificado por argumentos teóricos desde la didáctica docente en función de la enseñanza de la matemática, con énfasis en la resolución de problemas matemáticos, desde el método de Pólya. Además, desde la perspectiva bibliográfica, se presentan antecedentes que precisan ser previas investigaciones, conformándose dentro del estado del arte, complementado con todo el arqueo conceptual epistemológico que puede ofrecer el estudio inherente a las categorías iniciales.

A nivel metodológico, se estima un estudio con un enfoque y asignación paradigmática con bases cualitativas. Esta metodología permitirá asumir, a la investigadora, una visión reflexiva desde el enfoque y método acordado, para llevar a cabo el proceso de comprensión del objeto de estudio, conduciendo un estudio abierto para la aplicación de instrumentos que visualizan la realidad imperante.

Desde el estamento socioeducativo y práctico, se busca generar una construcción de conocimiento que va en beneficio y reflexión de todos los involucrados, que subyace de las

reflexiones que emerjan de la investigación como fundamento para ser adecuado a otras esferas de la investigación, para cuestionar las acciones y procurar nuevas medidas, desde la visión del método de Pólya.

A nivel de proyección investigativa, se justifica por estar dentro de una línea de investigación, la cual se encuentra inscrita en el Núcleo: Educación, Cultura y Cambio, en su Línea: Innovaciones, Evaluación y Cambio, del Instituto Pedagógico Rural Gervasio Rubio, esto respalda nuevas ideas, inquietudes y planteamientos sobre el estudio, disponiendo sus resultados a instancias de debate investigativo en seminarios, congresos, talleres, conferencias, ponencias y publicaciones sobre los criterios epistémicos determinados en la investigación, que buscan aportar a la comunidad científica, en orden a las categorías expuestas en el área de matemática.

## **CAPÍTULO II**

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

#### **Antecedentes de la Investigación**

A continuación, se ofrece relevancia al estudio, al estimar conveniente la presentación de estudios previos, como antecedentes que dan fortaleza y fundamento al presente, que discurre entre las categorías: resolución de problemas, la didáctica del docente y el método Heurístico de Pólya, procurando abarcar todo el estadio epistemológico que compone sus elementos fundantes, desde los ámbitos Internacionales, Nacionales y Regionales.

En México, Poveda (2019), realiza un estudio Doctoral titulado: Resolución de problemas matemáticos y uso de tecnologías digitales en un curso masivo en línea. El objetivo del estudio fue diseñar e implementar un curso en línea, masivo, y abierto (MOOC, por sus siglas en inglés) basado en las categorías expuestas. La naturaleza de este estudio es de carácter cualitativo, se basa en el proceso inductivo de observación, exploración y análisis de las respuestas de los participantes y las interacciones entre ellos. Las técnicas incluidas fueron preguntas de selección múltiple, denominados Cuestionarios y foros de discusión.

La unidad de análisis de esta investigación fueron los diálogos entre los participantes durante el desarrollo de actividades del curso. La validez, credibilidad y transferencia estuvieron sustentados por los criterios de Lincoln y Guba (1985); y Schoenfeld (2007). Para el estudio se inscribieron 2.661 personas con diferentes niveles de estudios, edades, intereses profesionales o personales, ubicación geográfica, entre otros aspectos. Los resultados permitieron, a los participantes, reconocer que el aprendizaje de las matemáticas implica enfrentarse a un dilema que necesita resolverse en términos de observar una situación, formular preguntas y buscar diferentes caminos para responderlas.

Esta indagación concuerda con los planteamientos hechos sobre el estudio que se lleva a cabo, dada las categorías, se profundizan sobre elementos constitutivos de la resolución de

problemas, en el que se estima observar, percibir, representar y promover actividades y dinámicas que procuran la adquisición, aunque de una manera remota, principios en el saber, saber hacer y formular acciones en la solución de problemas.

Siguiendo el orden de ideas, Olivares (2021), en España plantea un estudio doctoral: Roles de la Resolución de Problemas en el Diseño e Implementación del Currículo de Matemáticas. El propósito planteado fue el de evaluar la alineación de los roles de la resolución de problemas en distintas fases de diseño e implementación curricular del sistema educativo chileno de educación básica. Se plantea, desde esta óptica, un estudio de caso.

El enfoque asumido en la investigación fue el cualitativo-interpretativo, aunque con una combinación de técnicas cualitativas, cuantitativas de recolección y análisis de datos. El estudio de caso estuvo pautado por tres temáticas independientes, en el que intervinieron: las normativas y materiales curriculares elaborados por la administración educativa; libros de texto y guías didácticas elaborados por editoriales privadas para el mercado público y privado; interpretaciones del profesorado sobre lo dispuesto en el currículo.

Los resultados ofrecen, como idea concluyente, que el currículo debe ser comprendido en toda su complejidad, seguido del ámbito de la investigación; por lo que es conveniente que se utilicen alternativas dirigidas desde lo metodológico que abarquen los conocimientos existentes en relación a solución de problemas y haya un acercamiento al acontecer del aula de clase.

Los aportes de esta investigación permiten que haya relación con el presente estudio dado que se contemplan categorías que son de interés en el presente estudio, donde elementos constitutivos de la Resolución de Problemas son de importancia al momento de definir diseños para la implementación de aspectos curriculares desde la Matemática, necesarios para consolidar mejores procesos con los estudiantes.

En Perú, Paz (2020), realiza un estudio Doctoral, titulado: Análisis de la resolución de problemas matemáticos desde el método Pólya en los estudiantes del 4to. grado de primaria de la I.E. N° 15134, caserío San Juan distrito de Lagunas. Planteó como objetivo general determinar el nivel de la capacidad de resolución de problemas matemáticos desde el método Pólya alcanzado por los estudiantes del 4to. grado de primaria. Para ello se trabajó bajo el tipo de investigación cuantitativa, diseño descriptivo simple en una población considerada a la vez

muestra de 15 estudiantes a quienes se les aplicó una prueba de desarrollo con situaciones matemáticas.

Los resultados mostraron que los estudiantes en su mayoría se encontraron en el nivel bueno tanto en comprensión de problemas matemáticos como en la habilidad para la realización de un plan matemático, habilidades para llevar a cabo un plan; sin embargo, se ubicaron en el nivel regular en la habilidad para verificar el resultado de la resolución de los problemas planteados. De ellos se llegó a la conclusión que casi la mayoría de los estudiantes se encuentran en el nivel regular de la capacidad de resolución de problemas matemáticos.

Los aportes de la presente investigación, denota que se refuerza sobre un análisis de la resolución de problemas matemáticos desde el método Pólya en la educación primaria, en el que se relacionan elementos de interés donde se profundizan estas categorías para entablar acciones pedagógicas para la mejora de estos, en los procedimientos, incentivando y motivando a los estudiantes.

En referencia Nacional, Villarraga (2019), en Tolima, profundiza en su tesis Doctoral sobre el: Dominio afectivo en Educación Matemática: el caso de actitudes hacia la estadística en estudiantes colombianos y su objetivo consistió en evaluar las variables en estudio: las actitudes y la estadística. En relación a los metodológico se plasmó desde el enfoque cuantitativo, tipo y diseño descriptivo-exploratorio e inferencial, con un alcance transversal, sobre las actitudes que evidencian algunos estudiantes de Educación Media colombianos. La población y muestra fue realizado con estudiantes de educación formal en el nivel de media (grados 10°y 11°) de Colombia, en uno de sus Departamentos denominado Tolima, cuya capital es Ibagué.

Las técnicas e instrumentos utilizados fueron encuestas y cuestionarios. Conclusivamente se resalta que, efectivamente, lo que más afecta al estudiante es la experiencia de pérdida de la materia previamente, que predispone y, en este caso, indisponen para poder continuar siendo reforzada la manera cómo se estudia el área y por consiguiente, tener mejores resultados. Esto, evaluando la población afectada, más la diferencia es mayor al comparar con estudiantes con niveles de mejor rendimiento, lo cual ganan en confianza y seguridad en sí mismos frente a la matemática. Otros aspectos juegan un papel importante frente a la actitud hacia la estadística,

como es el lugar donde se estudia, las condiciones en la que se está en la institución y a nivel general, en las chicas, se ha demostrado mayor incidencia negativa en la actitud.

Los aportes del estudio, en correspondencia con el presente, plantea aspectos de relevancia que son de relevancia en el proceso de enseñanza, donde el dominio afectivo en Educación Matemática, en este caso, de actitudes hacia la estadística afecta el desempeño de los estudiantes. Por lo cual es meritoria la revisión y la confrontación de ideas en pro de ajustar los procesos para tener en cuenta estos componentes.

Salazar (2021), realizó una investigación: Impacto de la implementación del Modelo didáctico alternativo para la resolución de problemas aritméticos en la básica primaria MIRPROAR. Tuvo como objetivo Evaluar el impacto de la implementación del Modelo didáctico alternativo para la resolución de problemas aritméticos en la básica primaria "MIRPROAR". Es así, que este trabajo de investigación, parte en primera instancia de hacer un acercamiento de los lectores a la problemática detectada, después se describen los antecedentes, bases teóricas y legales en las cuales se fundamenta esta propuesta.

La metodología desarrollada para su implementación de la propuesta está fundamentada en el paradigma cuantitativo, es de tipo descriptivo, en la cual se explica y comprende a profundidad la situación actual y real de los estudiantes de la básica primaria frente a sus fortalezas y debilidades en el proceso de resolución de problemas aritméticos a la luz de los estándares básicos de competencias y los derechos básicos de aprendizaje para así poder diseñar un modelo didáctico alternativo que busca dar respuesta a estos resultados obtenidos. De igual forma se plantean las conclusiones y recomendaciones. Y finalmente se expone el diseño de la propuesta, por medio de un modelo didáctico alternativo, con la cual se pretende fortalecer las habilidades básicas matemáticas en la resolución de problemas aritméticos en la muestra seleccionada para esta investigación.

Los aportes que siguen en este estudio, relacionan categorías como las acciones docentes son de gran importancia y valor en el proceso de enseñanza y aprendizaje, así el Impacto de la implementación del Modelo didáctico alternativo genera efectos positivos para la resolución de problemas aritméticos en la básica primaria.

En el Departamento del Cesar, Carvajalino (2022), plantea un estudio que titula: La didáctica de la matemática del docente de educación básica primaria: aproximación teórica desde la metacognición. La investigación estuvo dirigida a generar constructos teóricos sobre la didáctica de la matemática del docente de educación básica primaria desde la metacognición. El enfoque cualitativo, paradigma introspectivo vivencial y como método la teoría fundamentada. El escenario de la investigación fue la institución educativa Fundación, ubicada en el Departamento del Cesar, Colombia.

Los informantes clave fueron tres docentes de educación básica primaria y tres docentes de matemática. Se hizo uso de la entrevista como técnica de recolección de datos. La validez de la investigación estuvo determinada por la confiabilidad de los expertos. Se presentó el análisis de los hallazgos y un proceso de triangulación de datos destacando las categorías que emergieron. Finalmente, se puede hablar de una nueva didáctica más próxima al ser, ya que los aspectos develados son humanistas, relacionados con el contexto social básicamente el familiar. Esta didáctica debe ir dirigida a la resolución de conflictos, a la contextualización del tema para lograr una conexión del estudiante con los intereses del área. La resolución de problemas debe contemplarse como una práctica habitual, integrada en todas y cada una de las facetas que conforman el proceso de enseñanza-aprendizaje, desde el origen y la razón de ser de toda actividad matemática, pues permiten el desarrollo de aspectos metacognitivos, además de posibilitar la autonomía en el aprendizaje.

En correspondencia con este estudio, sus aportes reflejan que en la labor docente radica gran parte del éxito del estudiante en la comprensión de la matemática, por lo que el presente es de interés por considerar categorías esenciales como, la didáctica de la matemática del docente de educación básica primaria.

A nivel Regional, Suárez (2021), en Cúcuta, lleva a cabo una investigación titulada: La resolución de problemas como competencia Matemática en la educación básica. El objetivo fue Generar elementos teóricos para el abordaje conceptual de la resolución de problemas en el área de matemática en la educación básica. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo. Se consideró adecuada la selección del método hermenéutico. Los informantes, en la presente investigación, estuvo comprendido por cinco docentes del área de matemática de la Institución

Educativa Misael Pastrana Borrero de la ciudad de Cúcuta (Norte de Santander, Colombia), y el criterio de selección fue intencional, a estos se les aplicó una entrevista.

La investigación arrojó tres categorías fundamentales, en la que se concibe las competencias matemáticas, las cuales, desde la perspectiva de los docentes y en correspondencia con los fundamentos teóricos, son las habilidades que poseen los sujetos para el trabajo con la matemática en la vida cotidiana, en cuanto a la categoría resolución de problemas se determinó que la misma se desarrolla en atención sobre las demandas del contexto, con relación en la categoría enseñanza y aprendizaje, se establece que constituyen dos procesos primordiales en la resolución de problemas para la resolución de problemas en la educación secundaria, estos insumos permitieron la constitución de elementos teóricos que promueven el desarrollo de la habilidad para la resolución de problemas.

Los aportes que se generan de la presente investigación, son de relevancia, pues mantiene coincidencia en sus categorías al destacar el proceso de resolución como proceso elemental para generar destrezas y habilidades en los estudiantes. De esta manera, se posiciona la resolución de problemas como una de las formas para adquirir competencia Matemática en la educación básica.

En la Llana, Urzola (2022), realiza un estudio doctoral titulado: Constructos teóricos para la enseñanza de las matemáticas en la educación básica primaria. El presente estudio investigativo se traza como objetivo general: Concebir constructos teóricos para la enseñanza de las matemáticas en la educación básica primaria en la Institución Educativa Colegio Integrado La Llana del Departamento Norte de Santander Colombia. El contexto de la investigación fue la Institución Educativa Colegio Integrado La Llana ubicada en el municipio de Tibú, Norte de Santander, Colombia. Para ello, se desarrolló un estudio amparado en una investigación cualitativa, con una base hermenéutica.

Los sujetos de investigación fueron los docentes expertos en el área de matemática de la institución ante mencionada. La técnica de recolección de información fue la entrevista en profundidad la cual se analizó mediante el proceso analítico de la teoría fundamentada, en dicho análisis, se logró establecer que las concepciones de los docentes se enmarcan en el desarrollo de las matemáticas desde una perspectiva de claridad, además de ello, es necesario considerar

que las prácticas pedagógicas responden a las demandas de la pandemia, por lo que se usan herramientas tecnológicas, asimismo al relacionar ambos aspectos, se logró asumir que los docentes parten de las creencias para el desarrollo de sus prácticas pedagógicas, por lo anterior, se hizo necesario generar una serie de constructos que orientan a nivel epistemológico la enseñanza de la matemática.

Destacando la labor del docente en su enseñanza, se profundizan, en este estudio elementos que son importancia en este proceso, así que la relevancia del estudio radica en poder construir teoría relacionada con una enseñanza de las matemáticas que de respuestas a logros competenciales en esta área, en la educación básica primaria.

Sáenz (2022), en la ciudad de Cúcuta, lleva adelante un estudio: Representaciones sociales de los docentes universitarios sobre la enseñanza de la matemática en la formación de ingenieros en la UFPS. El objetivo general del presente estudio: Comprender las representaciones sociales de los docentes universitarios acerca de la enseñanza de la matemática en la formación de ingenieros para la construcción de un fundamento teórico del saber disciplinar, para ello, se desarrolló una investigación amparada en el enfoque cualitativo, mediante el método fenomenológico, por lo que fue necesaria la selección intencional de cuatro docentes de matemática que se desempeñen en el programa de ingeniería en la referida universidad, además de la selección de tres estudiantes del sexto semestre de dicho programa.

Se les aplicó a los referidos informantes entrevistas que permitieron establecer los requerimientos para la presente investigación, dado el método fenomenológico, la información fue analizada mediante la teoría fundamentada, por responder de manera directa con las representaciones sociales. Los resultados: se logró establecer que las representaciones sociales de los docentes universitarios en relación con la enseñanza de la matemática dependen en gran medida de la forma que cada docente asume, es decir, poseen su propio estilo, toman en cuenta elementos como estrategias y recursos, donde además se genera la exigencia en la enseñanza, lo que hace que la misma sea diferente a la desarrollada en otras especialidades, por lo que es necesario reconocer el valor pedagógico que le dan a los procesos pedagógicos, por ello, se genera un fundamento teórico del saber disciplinar matemático en la carrera de ingeniería en la universidad Francisco de Paula Santander de Cúcuta.

Los aportes de la presente investigación, sobre la coincidencia con la presente están referidos en profundizar en aquellas concepciones que poseen los profesores al momento de llevar su didáctica, así que el estudio sobre representaciones sociales de los docentes universitarios sobre la enseñanza de la matemática en la formación de ingenieros en la UFPS, se hace relevante y de interés doctoral.

## **Fundamentación Teórica-epistemológica**

### **La Resolución de problemas en la Matemática**

Para la comprensión de la categoría en estudio, supone retomar los logros hasta ahora alcanzados, el camino recorrido alrededor de ella para ir resignificando la manera cómo se percibe este proceso didáctico y generar aproximaciones para comprender su importancia para la vida. En relevancia a lo descrito, Cuicas (1999), “en Matemática la resolución de problemas juega un papel muy importante por sus innumerables aplicaciones tanto en la enseñanza como en la vida diaria” (p. 21); desde esta perspectiva, que se motive a profundizar en estas unidades de análisis desde una sistematización teórica, respaldada por las situaciones didácticas.

Por lo tanto, se sabe que el tema no es nuevo y que deviene de muy antigua data. Desde los griegos, son diversos los métodos y las maneras de entender estos procesos mentales en función de operaciones numéricas. En relación a este acontecer, Delgado (1999), expone que, desde Sócrates, se estudia la interacción de este con sus semejantes, que a través interrogantes busca la soluciones a las situaciones reales de vida, demostrando un conjunto acciones en la aplicación del proceso de la resolución.

Así pasando por Aristóteles, Descartes, Euler y posteriormente Dewey, Berenguer y Martínez (2003), comentan que, a pesar de estos postulados, se resalta una permanencia invariable en cómo se concibe y se procede en relación al proceso educacional de la resolución de problema circunscrito dentro de la enseñanza de la matemática. Por lo que, no es hasta 1.945, que el matemático Pólya, logra dar un impulso significativo en sus obras publicadas, postulando la Heurística como método posible para la resolución, lo cual significó un estímulo para la inclusión al proceso curricular, generando acciones y nuevas propuestas de desarrollo en el área.

Aduciendo a lo anterior, estos planteamientos y forma de racionalizar, conlleva un estilo particular de entender la realidad y de conocer, hecho que procura procesos mentales para la resolución, lo que Rodríguez (2005) considera que "...pensar es un proceso activo que implica experimentación y resolución de problemas, afirmando que el proceso de pensamiento está realmente en marcha cuando existe un problema a resolver, una cuestión a responder o una ambigüedad a aclarar..." (p. 13), infiriendo de esta manera, que el pensamiento, en este caso, dirigido a situaciones reales, el desarrollo mental se da como respuesta a esa inquietud de resolución y que busca encontrarle sentido: entenderla para transformarla.

Desde esta perspectiva Pólya expresa que, según Ríos (2014), la resolución "consiste en encontrar una vía, allí donde antes no se tenía conocimiento, permitiendo generar salidas a tales situaciones, venciendo barreras procedimentales, obstáculos, para alcanzar el cometido planteado..." (p. 99). Con estos planteamientos, algunas consideraciones que, en el tiempo se han dado, desde los enfoques de la psicología del aprendizaje, originados desde los estudios conductistas, pasando por el cognitivismo y, ahora planteadas en el constructivismo, dan fe del proceso que se ha llevado a cabo en correspondencia con esta orientación de la resolución y que son razón de esta como proceso mental que plantea posibles formas de potenciar el pensamiento.

Estas posturas, aludidas a la resolución de problemas, se enmarcan como actividad por excelencia del pensamiento, propia de la actividad cognitiva del ser humano, que busca, desde la interacción con el medio, dar respuesta a esas inquietudes, como desarrollo y proceso mental estratégico, y en este caso, se podría aludir a los métodos heurísticos, como procedimientos creadores, que según Ríos (2014), "son estrategias para la resolución de problemas poco estructurados [...] que exige del sujeto investigador explorar, ensayar, haciendo uso de la intuición para así descubrir nuevas estrategias o soluciones innovadoras..." (p. 102). Estas estrategias, concebidas dentro del método Heurístico, permite al estudiante adquirir competencias mentales: cognitivas y metacognitivas en la resolución de problemas, dando la posibilidad de ampliar el rango de posibles soluciones, puntualizando que no siempre se halle la respuesta y se deba reconducir las acciones tomadas en estas, permitiéndole seguir indagando, lo cual procura una puesta en marcha de diversos procedimientos para el alcance de la solución.

En atención a los descrito, Rico y Lupiáñez (2008), consideran que es posible desarrollar el proceso de la resolución de problemas desde la ejecución de técnicas como el: Dibujo, la Descomposición y el Tanteo. Estas técnicas permiten desarrollar habilidades de identificación, comprensión, relaciones entre variables, representación del problema para una mejor percepción del mismo, calcular, el análisis, la subdivisión de los códigos lingüísticos para determinar lo que se desea resolver, el cálculo y la comprensión del error, ensayo dentro de este proceso, permitiendo, tener el control de las variables, además de probar múltiples maneras de poder dar solución. Como lo expresa Mason, Burton y Stacey (1982): “la resolución de problemas da la oportunidad de despertar en los alumnos nuevas ideas, nuevas concepciones sobre un problema, que, al involucrarse decididamente en la solución, los conducirá al éxito” (p. 25).

Sobre este parecer, Salinas y Lema (2012), enfatizan que “al resolver problemas se aprende a matematizar... Con ello, los estudiantes, aumentan su confianza, tornándose más perseverantes y creativos, mejorando su espíritu investigador, proporcionándoles un contexto en el que los conceptos pueden ser aprendidos y las capacidades desarrolladas” (p. 30). La compleja situación que se puede presentar al tratar de comprender los contenidos matemáticos pasa, indiscutiblemente, por relacionarlos con actividades propias del hombre en la búsqueda de respuestas a múltiples problemáticas, sobrevenidas de su misma actuación con el medio. Así, esta evolución se puede aprender como respuesta dada a preguntas provenientes de diferentes contextos, que aluden a la actuación del hombre frente a su medio.

Por lo tanto, Parra (2001), advierte que, para crear un contexto ideal o pertinente en el aprendizaje en la resolución de problemas, se precisa: “...lograr *buena disposición* del alumno frente a la resolución del problema; *la perseverancia* al intentar la resolución; *la selección* de una *estrategia* para llevar a cabo la resolución aun cuando la estrategia seleccionada no conduzca a una resolución correcta”. (p.20); estas condiciones, que, por demás, valorativas en la persona, son manifestaciones de mociones anímicas, espirituales, que acompañan el proceso mental, lo promueven, la dan estabilidad desde lo emocional, dando claridad al pensamiento, fortaleciendo la voluntad de seguir adelante pese a obstáculos e incomprensiones.

En este caso, para Rodríguez (2005), el proceso de resolución de un problema, “es un intento de relacionar un aspecto de una situación problemática con otro, obteniendo como

respuesta una comprensión de la estructura, que implica reorganizar los elementos de la situación problemática de forma tal que resuelva el problema” (p. 14). Para este autor, esto se da por la estrecha relación con el pensamiento, la cognición, el proceso en sí de la resolución de problemas. Esto expresa claramente que, al realizarse el acto de la resolución, se produce un comportamiento que evidencia que ese se ha entendido y se ha resuelto, concretando las relaciones entre lo que se da a nivel cognitivo, en el pensamiento, y lo que se resuelve, todo esto como un único acto. De allí, que se entienda que el aprendizaje consolida el sentido y significado, en palabras de Páramo y Hederick (2014), cuando “el propio estudiante lo dirige, toma conciencia de cómo aprende y reflexiona sobre lo que está haciendo” (p. 88); comprendiendo que, al proceso mental de la resolución matemática, vincula todos estos saberes, que, conjugados, se emprendan para dar lugar a una nueva vía de solución.

Ahora bien, esta resolución de problemas matemáticos busca generar competencias de resolución en la matemática por parte de los estudiantes, en cual pueden describirse como esas habilidades, facultades cognitivas, procedimentales que permiten un acertado proceso en el ejercicio matemático. Por lo que Niss (2003), alude que el ser competencial, es “la capacidad o habilidad para comprender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en una variedad de contextos y situaciones intra y extra, en los que las matemáticas están presentes” (p. 23). Por supuesto, vincula elementos cognitivos de gran valor, procesos básicos como complejos del pensamiento, en el que se hace meritorio la ejecución de habilidades y destrezas lingüísticas y metacognitivas para su desarrollo.

De esta panacea, Niss y Hojgaard (2011), diferencian Dos (2) grupos de competencias para la resolución de problemas en la matemática, que, a su vez, se subdivide en cuatro específicas competencias, cada grupo:

Grupo 1. Competencias relacionadas con la capacidad de formular y responder preguntas sobre y mediante las matemáticas, el cual distingue cuatro (4) sub categorías que están delineadas como: *Pensamiento matemático* (Dominar diferentes maneras matemáticas de pensar); *Trabajo con problemas* (Formular y resolver problemas matemáticos); *Modelización* (Analizar y construir modelos matemáticos relacionados con otras áreas); *Razonamiento* (Razonar matemáticamente)

Grupo 2. Competencias relacionadas con la capacidad de hacer frente y manejar el lenguaje y las herramientas matemáticas concretas, el cual distingue cuatro (4) sub categorías que están delineadas como: *Representación* (Manejar diferentes tipos de representaciones de entidades matemáticas); *Comunicación* (Comunicarse en, de, con y sobre matemáticas); *Lenguaje simbólico y formal* (Capaz de manejar símbolos y lenguaje matemático formal); *Recursos educativos* (Utilizar, relacionar materiales y recursos matemáticos, incluyendo las TIC)

### **Métodos y modelos en la resolución de problemas**

Prosiguiendo con la narrativa de la temática, se plantea profundizar sobre los diversos métodos que han sido y son vías para el logro competencial de habilidades en la resolución de problemas, así que se presenta las posturas de autores que permiten su comprensión. Al respecto, Rodríguez (2005), propone que nuestro pensamiento sigue un proceso de cinco pasos en la resolución de un problema: existencia de un problema (identificación); análisis del problema (definición); formulación de hipótesis de solución; desarrollo de las mismas y deducción de sus propiedades; y comprobación de hipótesis... (p. 13), estos pasos lo que buscan es dar una explicación en cómo se lleva a cabo ese proceso a nivel cognitivo, y que en definitiva respalda las ideas de que en todo proceder matemático, están inmersas acciones.

De aquí, que Pérez y Ramírez (2011), establezca que “los problemas tienen unos componentes: a) las metas; b) los datos; c) las restricciones y d) los métodos” (p. 172). Estos componentes, aluden a:

...las metas son los objetivos que se pretenden alcanzar en una situación determinada. Los datos son los elementos numéricos o la información verbal que necesita el estudiante para analizar y resolver la situación problema; los datos pueden estar explícitos o implícitos en el enunciado de un problema. Las restricciones son los factores que limitan el camino para lograr solucionar la situación planteada y los métodos se refieren a las operaciones o procedimientos que deben aplicarse para alcanzar la solución. (p. 173)

Tener claridad sobre los componentes genera seguridad al momento de situarse frente a lo que puede ser el problema, que vincula el análisis sobre la relación que puede existir entre las variables que se estudian, sus posibles conexiones para adecuar la forma de razonar y enfrentar el problema. Dentro de estos planteamientos, Salinas y Lema (2012), exponen diversas etapas en

el proceso de resolución, y hace una descripción estructural, delineada por John Dewey, De Guzmán; a su vez se describirá a Mayer, Schoenfeld, Pifarré, Montague y Pólya, lo cual se hará una breve exploración de cada una de estas posturas en dicho camino de resolución, pero que al final se otorgará peso al referido que plantea Pólya, para abarcar categorías en el proceso de resolución de problemas y que dan luces epistémicas en el tratamiento matemático.

Para John Dewey (1933), según Salinas y Lema (2012), existen diversas fases en el proceso de resolución de problemas, a estas, se postulan entre:

- Localización de un problema;
- Delimitación del problema en la mente del sujeto;
- Tentativas de solución;
- Desarrollo o ensayo de soluciones tentativas;
- Aceptación o rechazo de hipótesis.

Lo que indica con claridad una serie de presunciones para atajar y abarcar un problema cualquiera, desde la presentación de la dificultad como problema, donde se lleva a una formulación posible de soluciones, en la que se hace necesaria la intervención cognitiva para adecuar los procesos en la ejecución de la misma y verificar su estado. Estas fases que John propone, hacen referencia a esos mínimos a tener en cuenta ante una realidad problematizadora.

Para el matemático español, De Guzmán (1994), Salinas y Lema (2012), creador de la Escuela de Pensamiento Matemático, presenta un modelo en el que postula premisas como:

- Familiarizarse con el problema;
- Buscar estrategias apropiadas para enfrentarlo;
- Llevar adelante esa estrategia;
- Revisar el proceso;
- Sacar consecuencias de él.

El modelo propuesto, apunta a una manera más sencilla, pero consistente, en la búsqueda de la solución. Plantea un camino directo donde la estrategia es relevante en el proceso y lleva a un compromiso didáctico más serio en la planificación y ejecución de la misma.

Ahora bien, Mayer (1985), desarrolla un modelo que hace referencia a Fases sobre el procesamiento de información, donde se vislumbra componentes y formas de conocimiento en

este proceso, habilidades que se destacan a nivel cognitivo. Refiriendo a ello, Suárez (2021), señala estas fases que desarrolla Mayer:

*Traducción del Problema:* Se refiere a la habilidad del sujeto para transformar las afirmaciones del enunciado en una representación interna. En esta primera fase es inherente el proceso lingüístico y semántico que hace posible la comprensión del significado de la representación.

*Integración del Problema:* Se refiere a la capacidad para integrar las afirmaciones del problema en una representación coherente de la información. En este proceso se destacan niveles para saber integrar y organizar la información referida al problema para resolverla.

*Planificación y supervisión del plan:* Es la habilidad del sujeto para generar un plan mediante el planteamiento de objetivos y de supervisar procedimientos. En este nivel se hace meritorio las habilidades y pericia cognitivas que se puedan utilizar de manera estratégica para saber enfrentar el problema, desde un plan previo, donde se destaquen acciones de posibles soluciones y donde se evalúe dichas operaciones y se dé seguimiento.

*Ejecución de la solución:* Requiere del conocimiento operatorio y algorítmico para aplicar las operaciones necesarias para resolver los problemas. En esta fase, se ejecuta las acciones previas, pensadas, organizadas, planificadas en correspondencia a la resolución de problema. (p. 32)

Los componentes a desarrollar en las fases de Mayer, de igual manera se destacan acciones previas cognitivas con niveles de procesamiento de la información mínimas que parten de la base decodificación lingüística para develar en sí la comprensión del problema, permitiendo que se desglosen acciones mentales de rigor en la organización, planeación, ejecución y evaluación de lo establecido para resolver el problema.

Otro de los modelos de resolución de problemas, es el propuesto por Schönfeld, que sigue los pasos de Pólya, en el que distingue, según Pulido (2014), cuatro niveles o fases de representación del mismo, comprendiendo en ello, elementos estratégicos en su desarrollo e implementación del modelo, como es:

*Análisis* (Trazar un diagrama si es posible; Examinar casos particulares; Probar a simplificar el problema, encontrando posibles simetrías y mediante razonamientos sin pérdida de generalidad)

*Exploración* (Examinar problemas que sean equivalentes, sustituyendo las condiciones con otras equivalentes; Examinar problemas ligeramente modificados; Examinar problemas completamente modificados)

*Ejecución* (Llevar a cabo los procedimientos matemáticos que se pensaron como necesarios para hallar la solución)

*Comprobación de la solución obtenida* (Verifica la solución obtenida teniendo criterios específicos: ¿utilizó los datos pertinentes?, ¿está acorde con predicciones o estimaciones razonables?, ¿resiste a ensayos de simetría, análisis dimensional o cambio de escala?; Verifica criterios generales) (p. 65)

Cada una de estas fases considera elementos estratégicos, que permiten que se puedan ir abarcando cada una de las fases de manera pensada, consensuando las acciones que se deben tomar, partiendo de igual manera, de funciones cognitivas que suponen un rigor superior en su ejecución, donde se conjuga procesos analíticos, reflexivos y propositivos.

Siguiendo el orden de las ideas, se considera pertinente el desarrollo de estrategias cognitivas y metacognitivas, que propone Pifarré, dirigidas hacia la resolución de problemas. En este sentido, Pulido (2014), Pifarré propone cinco estrategias que están comprendidas como:

- Entender y analizar el problema;
- Planificar un plan de resolución;
- Organizar los datos y el plan de resolución en un cuadro de doble entrada;
- Resolver el problema y
- Evaluar el proceso de resolución del problema y el resultado obtenido. (p. 66)

El desarrollo de estas estrategias se plantea desde interrogantes expuestos en instrumentos escritos con indicadores de respuesta y sugerencias sobre cómo podría tratar y hallar la solución al problema. Según Pulido (op. cit.): “Las estrategias permiten definir un objetivo y planificar, seleccionar e implementar diferentes procedimientos para alcanzarlos” (p. 66).

También se considera pertinente la propuesta realizada por Montague (2010), en el que plantea enfrentar una situación problemática desde un proceso cognitivo que involucra acciones complejas en su proceso, como la implementación de una serie de estrategias en las que el estudiante precisa representar el problema para saber de qué manera proceder para su solución. Así, impone, que el estudiante para comprender el problema, debe:

- Saber leer el problema;
- Interpretarlo con sus propias palabras o intentar expresar los que entiende desde sus propias ideas, es decir, parafrasear;
- Conjeturar alguna respuesta posible: hacer hipótesis;
- Estimar el resultado;
- Realizar los cálculos matemáticos y

- Verificar.

Sobre esta línea, Montague (2010), expone que se precisa de acciones autorreguladoras del conocimiento en el aprendizaje de la resolución de problemas, donde el asumir interrogantes forman un aspecto importante dentro del proceso de resolución, para ir verificando, autoevaluando y monitoreando el proceso. De esta manera, Montague establece, según Pulido (2014): “La auto instrucción: ¿qué tengo que hacer?; Automonitoreo: ¿lo estoy haciendo bien?; Autocomprobación: ¿lo he hecho bien?” (p. 68).

### **El Método de George Pólya**

De acuerdo al tema planteado, y acudiendo al tema de interés sobre los métodos en la resolución de problemas, se destaca en este apartado al George Pólya, que según Cahcel (2019), a nivel de la docencia, fue escritor y le otorgó a la ciencia educativa documentos matemáticos de gran valor, entre los que se cuentan libros en los que plasma el interés al conocimiento y desarrollo de estrategias en la solución de problemas. Uno de sus más reconocidos es “Cómo Plantear y Resolver Problemas” el cual se ha traducido a 15 idiomas, donde menciona su método de cuatro pasos, así como la heurística y estrategias para la solución de problemas. Su práctica como docente iba enfocada más al proceso de descubrimiento y no solo al desarrollo de ejercicios, por ello involucraba a sus alumnos en la solución de problemas, generalizando su método de Estrategias para la resolución de problemas en cuatro pasos: Comprender el problema, Elaborar un plan, Ejecutarlo y hacer revisión del mismo.

Haciendo alusión a esto, Chacel (ob. cit.), menciona el método de Pólya, recalca la diferencia entre ejercicios y problemas: “...en el ejercicio se aplica un procedimiento rutinario que lleva a obtener un resultado, en el problema se siguen unos pasos, analiza y puede ser que haga pasos originales para dar una respuesta” (pág. 1), estos pasos originales es lo que distingue, según se menciona, un problema de un ejercicio, pero depende del estudio o análisis mental de la persona quien ejecuta el problema. Esto indica la importancia de hacer ejercicios en el aprendizaje de las matemáticas que conduzcan a una buena resolución de problemas, en el que se puede aprender conceptos, propiedades y procedimientos. Lo anterior conduce al método de cuatro pasos de Polya (1965), tomados del libro: "Cómo Plantear y Resolver Problemas."

Paso 1: Comprender el problema. Este paso es reforzado por una serie de interrogantes que hacen que se activen niveles de curiosidad e indagación por el problema: ¿Cuál es la incógnita?, ¿Cuáles son los datos?, ¿Cuál es la condición? ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita? ¿Es insuficiente? ¿Redundante? ¿Contradictoria?. Esta fase plantea la necesidad de incursionar sobre el tema, hacer reflexión y análisis sobre el mismo, para una mejor comprensión de la realidad y así estimar los pasos necesarios y encausar la posible solución. El docente se convierte en ese guía que orienta el proceso.

Paso 2: Concebir un plan: Aquí se presentan, de igual manera interrogantes que permiten profundizar elementos sobre un plan, procedimientos, métodos, pasos, indagaciones previas sobre el mismo, y formas de innovar este proceso. Estos indicadores de preguntas pueden ayudar a crear relaciones y a establecer parámetros para que el estudiante, pueda tener la posibilidad de llevar adelante el proceso mental, desde una estructura lógica, planificada, dando la posibilidad de encontrar estrategias adecuadas y atajar el problema con más claridad conceptual y procedimental. El docente, en una de sus funciones como planeador, se comporta como el que incentiva y activa esa inquietud en el alumno, estimulando la duda que, generada por el problema, se abre a la búsqueda de soluciones.

Paso 3: Ejercitación del plan: Al ejecutarlo, comprueba cada uno de los pasos y que estos sean correctos.

Paso 4: Visión retrospectiva: Permite la revisión y evaluación de lo planteado y ejecutado: aludiendo a preguntas cómo: ¿Puedes verificar el resultado? ¿Puedes obtener el resultado en forma diferente? ¿Puedes emplear el resultado o el método en algún otro problema?

Para Pólya (1945), el plan supone una demarcación cognitiva definida, que es inherente al proceso de representación del mismo, según los niveles de conceptualización que se tengan, el estudiante puede interpretar dicha realidad como problemática, la cual activa una serie de acciones en el pensamiento y razonamiento que le ayudaran a fijarse un esquema estratégico, vías, caminos lógicos para su resolución, que, al ejecutar podrá verificar acciones.

De aquí que sea relevante, desde el punto de vista de Pólya, en Salinas y Lema (2012), que, dentro del proceso, se puede entender como un gran descubrimiento al presentarse adecuado en la resolución del problema, permitiendo a la vez que se convierta en un aventurado

descubrimiento. Puede aludirse a cualquier problema, complejo como trivial, “pero, si pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas, si se resuelve por medios propios, se puede experimentar el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo”. (p. 37). Esta postura, indica claramente la experiencia suscitada al asumir el compromiso sobre el proceso mismo que conlleva el plantearse un problema y permitirse adentrarse en él.

Este planteamiento, procura generar luz al entendimiento, para que pueda llevarse a cabo una evaluación eficiente en el proceso de la resolución de problemas, buscando corregir o instaurar nuevas acciones en la metodología y en las concepciones que se tienen frente a un problema. El método Pólya se caracteriza por permitirle tanto al docente como al estudiante, contextualizar las problemáticas, de esta manera se crea un aprendizaje significativo. Para Beyer (2000) el método de Pólya es heurístico y se enfoca directamente en la solución de problemas del orden lógico-matemático, donde uno de sus principales objetivos es brindar a los estudiantes una forma de tener una secuencia lógica del pensamiento.

### **El Método Heurístico: Estrategia de aprendizaje. George Pólya.**

A todo esto, la Heurística viene a considerarse un proceso metódico nuclear a tener en cuenta en la didáctica docente en el empeño por adecuar la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. De esta manera, la heurística es otra forma de resolver problemas. Pero, ¿qué explica realmente la Heurística sobre estos procesos? ¿cómo es concebido, su finalidad, cuáles son sus principios y qué aporta a la labor educativa?

La Heurística según Campi, Campi y De Lucas (2015), está comprendida desde la época de los griegos, la Grecia clásica, es introducida por ellos y puede considerarse como la base en la forma de pensar que tiene el mundo occidental y que es, hasta mediados del siglo XX, que retoma fuerza como tema explícito en los planteamientos de la vida social, científica y educativa. Así que para Maldonado (2005), desde el punto de vista etimológico “la heurística es el estudio del proceso del descubrir e inventar algo, a través de la reflexión y no del azar” (p. 98). Esto puede indicar que lo que se da fuera de este proceso racional queda excluido de lo que puede considerarse como heurístico.

Para Campi, Campi y De Lucas (2015), la heurística está estrechamente vinculada e inmersa en los procesos de la investigación teórica y que, según los griegos, “son los métodos (hodos, hodoi), es decir, los caminos del descubrimiento científico, dado que la investigación es un proceso eminentemente guiado por la lógica que comprende dos momentos principales: la invención de resultados, de conocimientos, y la demostración de los resultados. (p. 237). Lo que presume saber que, la heurística como método, se convierte en un recurso para posibilitar la resolución de problemas en cualquier área del conocimiento, fundado sobre el hecho racional y lógico de la realidad que vincula: análisis de la situación, el posible diseño de estrategias, aplicación de las mismas y la muestra de resultados.

Sobre este hecho, se puede deducir que, la heurística según Campi, Campi y De Lucas (op. cit): “...es un enfoque sistémico, enmarcado en la acción-participación, en la racionalidad de los agentes y la elaboración de estrategias; se basan en: desarrollo de reglas, procedimientos, algoritmos; y elaboración de una lógica de reconocimientos, formulación y resolución de problemas...” (p. 238). Este proceso que significa la racionalidad de los hechos que se presentan, requiere de habilidades, conocimientos y capacidades cognitivas que se van adquiriendo en el desarrollo de la vida y que el sistema educativo, en la evolución histórica, ha ido fundamentando en la construcción de una sociedad pluricultural que busca preservar, con sentido crítico, reflexivo, analítico y creativo, los planteamientos cotidianos de la vida del hombre, que busca solucionar estas problemáticas actuales y futuras, permitiendo transformar y aportar a la misma.

Prosiguiendo con el escrito y enfatizando las relaciones existentes en el problema, para comprender el devenir de la Heurística en el tiempo, y los procesos que se han desprendido de ella, Pólya es el que retoma la idea de Heurística en sus planteamientos matemáticos, pero es el profesor Schoenfeld, según Berenguer y Martínez (2003), llega a perfeccionar lo que un momento propuso Pólya como método heurístico para estos casos de la resolución de problemas, y plantea sub estrategias que son más asequibles al trabajo con los estudiantes, y publica en 1985, su obra, “Mathematical Problem Solving”, donde devela algunas categorías del conocimiento y comportamiento, necesarias para caracterizar las formas de solucionar problemas.

Para Campi, Campi y De Lucas (2015), “El método heurístico para la educación es un recurso importante para el desarrollo de los conocimientos” (p. 237), y el área educativa referida

a la matemática se abre paso para reforzar los intentos y caminos en la resolución de problemas, dado su nivel de razonamiento lógico, la ideación de estrategias cónsonas al proceso resultó, la posibilidad de indagar, crear, poner en marcha procesamiento cognitivo, el análisis, la inventiva, la creación de maneras de resolver, la posibilidad de replantear lo propuesto y modificarlo, la crítica sobre la aplicación de ciertas estrategias para observar y verificar resultados posibles, permite la adecuación apta para que se pueda llevar a cabo este proceso.

De esta manera, el método Heurístico permite al estudiante, según Fortea (2003), tener un papel activo y protagónico en el proceso enseñanza aprendizaje, pues este es quien permite, a través de la investigación y la experimentación, descubrir la solución de los problemas. Por supuesto, que el profesor permanece en el momento didáctico, sin intervenir directamente en él, como tutor, guiando el planteamiento de problemas que, como consecuencia de estas acciones, se fomenta en el estudiante criterios de actuación positiva inherentes al compromiso, la participación, la responsabilidad e iniciativa.

Sobre este hecho, los estudios de Pólya, Según Guadrón, Pinzón y Ávila (2020), permiten inferir que, la metodología Heurística, se convierten en acciones estratégicas, normativas o reglas generales, permitiendo ser utilizadas en la solución de problemas, que incluyen una representación mental de la operación basada en experiencias y conocimientos previos con problemas similares, convirtiéndose en una actividad mental, por excelencia activa en el estudiante y, donde, acompañado por el docente, descubre genera solución a los problemas.

Esta postura, delineada por el método Heurístico, perfila ya una forma de actuar frente a la posible búsqueda de soluciones a los problemas matemáticos, donde la actuación del estudiante es fundamental frente al problema planteado y donde el profesor actúa de forma indirecta sobre el proceso, sin descuidar el mismo, convirtiendo el acto didáctico, en una verdadera situación didáctica.

Para Rivilla, Sánchez, y Barrionuevo (2014), el método se caracteriza por permitir la creación y recreación racional de los conceptos y procedimientos que relaciona entre sí, el estudiante, dinamizados y dirigidos por el docente, que debe prever una preparación, planificación intencionada en la clasificación de los contenidos que busca fijar, adecuándolos a la

población estudiantil, dado que su estructura metodológica inductiva, basa sus acciones en la observación y la experimentación.

Es así como, los principios teóricos del método, según Rio (1991) (citado en Cocinero, 2015), comprenden una construcción intrapersonal que es dirigida por el propio estudiante, concibiéndolo capaz de descubrimiento, que le construye, a su vez, internamente, otorgando asimilación y acomodación al proceso mental, permitiendo construir vías en la manera de descubrir los problemas y de resolverlos significativamente. Estos principios dan fe del potencial cognitivo que posee el estudiante para enfrentar cualquier situación que requiera una intervención en la búsqueda de soluciones, pues es inherente a su papel dentro de la sociedad. La búsqueda incuestionable de respuestas a preguntas, dudas, interrogantes propias, intrínsecas en todo nivel y dimensión, refleja su postura investigativa frente a la realidad, que lo lleva a una interpretación significativa del saber.

### **La matemática y el razonamiento Plausible: George Pólya**

En correspondencia a los procesos de razonamiento que se busca estimular, reforzar y consolidar en los estudiantes desde la matemática, es preciso considerar lo que George Pólya, señala y refiere a estos. Este considera que existen dos clases de razonamiento uno el que se ha desdeñado desde siempre en los procesos escolares, como es el demostrativo, adherido a las pruebas que se realizan, mientras que se presenta otro, atado a conjeturas, como es el razonamiento plausible. De esta manera, Pólya (1966), explica que:

Hay grandes diferencias entre las dos clases de razonamiento. El razonamiento demostrativo es seguro, definitivo, y está más allá de toda controversia. El razonamiento plausible es azaroso, discutible y provisional. Aquél penetra las ciencias naturales tanto como la matemática, pero es, en sí mismo, igual que esta última, incapaz de producir un conocimiento esencialmente nuevo sobre el mundo en torno. Para aprender algo nuevo sobre el mundo necesitamos el razonamiento plausible, que es la única clase de razonamiento que utilizamos en nuestra vida cotidiana. El razonamiento demostrativo tiene modelos rígidos, codificados y aclarados por la lógica (formal o demostrativa), que es la teoría del razonamiento demostrativo. Los modelos del razonamiento plausible son fluidos y no hay teoría de este razonamiento que pueda ser comparada a la lógica demostrativa en claridad o que tenga un consenso comparable. (p. 14)

Esta postura de Pólya delinea lo que se destaca en el estudio, al considerar estas dos formas de razonar, sobre bases que se han ido construyendo durante toda la historia de la enseñanza y del aprendizaje de la matemática: sus contenidos, procedimientos, métodos, ejercicios, conjeturas, posiciones, concepciones y creencias sobre una forma particular de razonar que ha llevado a potenciar una forma de comprender la realidad, sobre un razonamiento, que no es que esté desajustado, sino con un alto grado de relevancia que ha definido muchas acciones estrictas y rígidas, propias de una lógica demostrativa, en la que se ha perseguido el resultado de la prueba y se ha dejado de lado lo plausible, lo incierto, lo provisorio, que se inserta en la realidad para observar y comprender la cotidianidad.

La matemática desde esta forma de razonar, hace que se adjudiquen maneras de pensar, concepciones y la fijación de creencias en los docentes que el proceso de la enseñanza matemática tienda a producir efectos que, en muchos casos, se circunscriben al solo hecho de la lógica codificada como rígida, inflexible, repercutiendo en las labores docentes y, por supuesto, en la forma cómo la comprenden los estudiantes, pues, sin discusión alguna, así es la matemática, una ciencia de la demostración, pero esta misma lleva y conlleva una forma que permite que el pensamiento intuya, se dé la posibilidad de hacer conjeturas dentro de este mismo proceso demostrativo, permitiendo un razonamiento plausible. “Todos sabemos que las matemáticas ofrecen una excelente oportunidad de aprender el razonamiento demostrativo, pero yo sostengo también que no hay materia en los programas usuales de las escuelas, que ofrezca una oportunidad semejante de aprender el razonamiento plausible” (Pólya, 1966, p. 15)

De ahí, que las formas de concebir la enseñanza de la matemática y, por consiguiente, todo lo que se establece hacia la resolución de problemas, conlleve un razonamiento, que sea consciente de lo plausible, del camino mismo a recorrer, sin dejar de visionar el posible resultado, la demostración. Replicando las ideas de Pólya (op. cit.), se hace incisiva sobre esta postura, que delinea el presente estudio, donde la resolución se entienda sobre una didáctica de lo plausible, de la intuición, en el desarrollo de su propio proceso de resolución:

Las matemáticas son consideradas como una ciencia demostrativa. Sin embargo, éste es sólo uno de sus aspectos. La obra matemática se nos presenta, una vez terminada, como puramente demostrativa, consistente en pruebas solamente. No obstante, esta ciencia se asemeja en su desarrollo al de cualquier otro conocimiento humano. Hay que intuir un teorema matemático antes de probarlo, así como la idea de la prueba antes de

llevar a cabo los detalles. Hay que combinar observaciones, seguir analogías y probar una y otra vez. El resultado de la labor demostrativa del matemático es el razonamiento demostrativo, la prueba, pero ésta a su vez es descubierta mediante el razonamiento plausible, mediante la intuición. Si el aprendizaje de las matemáticas refleja en algún grado la invención de esta ciencia debe haber en él un lugar para la intuición, para la inferencia plausible. (p. 15)

Estas dos maneras de razonar, indiscutiblemente, se complementan para poder establecer un razonamiento que sea más claro, donde los procesos sean entendidos con mayor nitidez, pues desde el razonamiento demostrativo se tiene la prueba, es decir, lo que resultó de una situación dada, pero desde el razonamiento plausible lo importante es distinguir entre intuiciones, estas que pueden concebir verdaderos resultados válidos. Así, esta postura de Pólya permite que pueda construirse, desde una didáctica pensada sobre estos fundamentos, procesos que, además de ser demostrativos, desde la comprensión de la resolución de problemas en la educación secundaria, se tengan en cuenta, en su desarrollo, las formas válidas de conjeturar la realidad, sobre una inferencia intuitiva, sobre un razonamiento plausible, flexible, reflexivo y adaptado, el cual le permitirá potenciar la labor creadora del docente y del estudiante.

### **El proceso didáctico en la enseñanza de la matemática**

La enseñanza, como ejercicio y procedimiento en el actuar de la vida del hombre, ha ido tomando su forma a medida que este evoluciona y se comprende en sociedad, convirtiéndose en parte constitutiva de su quehacer, por el solo hecho de estar inmerso en una cultura muy particular donde lo que se heredaba era compartido a otros en forma generacional, de palabra, en forma de consejo, de narrativa histórica. Así paseándose por grandes imperios y civilizaciones, la enseñanza siempre ha permeado la historia, con su particular manera de instruir a otros de saberes que la misma vida ha proporcionado.

Ahora bien, en torno a la matemática, su concepción como tal, es tan antigua como la misma historia de la humanidad, abarcando todos los espacios, dimensiones y aspectos del quehacer del hombre, donde diversos autores: Sánchez (2012) y Bustos (2017), la conciben como constitutiva, fundamental en el desarrollo y establecimiento de sociedades y culturas, pues

abarca todos los saberes; esta, en su comprensión, es la ciencia de la vida, convirtiéndose en práctica y técnica, forma particular de entender la realidad donde el rigor de su práctica es condicionante de la misma.

Sobre esto, la enseñanza de la matemática, como toda ciencia, ha ido sufriendo cambios en el tiempo y, esto ha permitido que se busquen diversas maneras de comprenderla como necesaria y con un alto valor en el aprendizaje, acudiendo al fondo del área, no tanto a la forma, sino a su perspicacia en la particular incidencia en el pensamiento, en la razón, llevando a un proceso reflexivo y analítico de la realidad, donde se vinculan hechos, fenómenos y realidades humanas, físicas y extra físicas que invaden el pensamiento del hombre en búsqueda de respuestas.

De allí que la educación en matemáticas trascienda espacios y el tiempo en su forma de abstracción del pensamiento, lo que, para Bustos, (op. cit.), se ha convertido en un proceso único del pensamiento que reúne una serie de acciones ejecutivas de rigor, propias del pensamiento, con unas características propias, donde el argumento es constitutivo del mismo, vinculando la conformación y refutación en sus supuestos, otorgando belleza a la formalidad de sus resultados, plena de símbolos y carga metodológica, dirigiendo sus acciones a la comunicación de conocimientos en todas las esferas del saber.

Esta manera de razonar, en el tiempo, se ha visto rodeada de diversas maneras de análisis, interpretación, comprensión y abstracción, expresadas en la cultura: en sus formas de arte, música, poesía, arquitectura y movimientos desde tiempos antiguos, lo cual ha permitido a todos, la capacidad para comprender eficientemente el contexto cultural que los envuelve. Es lo destaca Sanabria (2016), que la valoración de la matemática y su forma de pensar, ha permitido que los estudiantes adquieran un amplio conocimiento que abarca escenarios sociales diversos, permitiendo hacer cultura, influyendo en los avances y cambios que ha sufrido las ciencias y la tecnología en toda la humanidad.

De esta manera, que la enseñanza de la matemática se argumente, desde diferentes posturas, donde ha ido evolucionando en su manera de concebirse, pasando de solo considerar procesos, a adecuarse a una lógica más aplicada a los contextos. En este planteamiento, Cofré y Tapia (2003) (citado en Bustos, op. cit.), indican que el desarrollo del pensamiento lógico en la

matemática es un carácter de novedad para estos últimos tiempos, donde se ha buscado reforzar una enseñanza haciendo énfasis en las aplicaciones, generando un mejor valor para el aprendizaje.

En relación a ellos, Sanabria (2016), también expone que hay una necesidad de dirigir la enseñanza a responder a algunos aspectos propios del quehacer del hombre en la actualidad, como es la resolución de problemas reales en la vida diaria, por lo esta debe dirigir su mirada y acciones a que el estudiante comprenda la forma de adquirir el conocimiento, la manera de enfrentarse a él, siendo consciente de su propio aprendizaje, donde se ratifica la idea de su protagonismo, el asumir su propia actividad educativa como proceso en el que descubre y crea su idea de mundo y vida, moviendo internamente facultades intrínsecas del pensamiento, donde la motivación forma parte fundamental del mismo proceso. De aquí que se perciba esa tendencia y persistencia al cambio paradigmático del docente como mero trasmisor de información, a convertirse en una novedad continua, creadora, haciendo participe a los mismos en el proceso de enseñanza.

Diversos investigadores fundamentan acerca de características esenciales que debe poseer el profesor de matemáticas para llevar adelante y hacer su proceso más relevante en la enseñanza. Estos son los estudios que realiza Shulman, que luego retoman Zamorano (2015), sobre los conocimientos que deben tener los profesores de la enseñanza, y esta, de la matemática, haciendo hincapié en ser interactivos y dinámicos, destacando dominio en conocimiento dentro del plano de la didáctica, como es lo relativo al contenido, a la pedagogía, sobre las creencias de sus estudiantes y de los mismos profesores. Estos apuntan a que el profesor, en la enseñanza, pueda llevar a cabo con éxito, o al menos plantearse no fallar en el intento de hacer eficiente la labor en la formación de la matemática, lo cual también debe considerar aspectos del currículo y la humanidad compartida, vivencia personal de todos, dentro del proceso de instrucción.

En relación a estas ideas, se considera necesario tener claridad de estos cuatro componentes, que van a coadyuvar en el proceso que lidera el docente, y que según Zamorano (op.cit), “deben definirse claramente para que aporten a la comprensión del conocimiento que poseen los profesores” (p. 22), quiere expresar que es necesario una asimilación de la relación

entre estos conocimientos para develar creencias en los estudiantes, para que los profesores puedan lograr que haya una verdadera interacción y participación en el conocimiento compartido en relación a la matemática.

Estas acciones llevan a considerar un desarrollo más idóneo en el estudiante, en cuanto competente en el manejo holístico de la matemática, para aplicar la resolución de problemas, en y para la propia vida. Sobre esta idea, Flotts y otros (2016), refuerzan la idea expresando que, esta da la posibilidad a los estudiantes de “enfrentarse a situaciones desafiantes requiriendo habilidades y conocimientos que no siguen esquemas fijos, como el cálculo numérico escrito y mental, nociones espaciales, análisis de datos y las estimaciones...” (p. 27). La postura conlleva que el docente, en su enseñanza, se convierta en el proveedor de contextos ideales donde se plasmen de manera real los contenidos matemáticos desde problemas reales haciéndolos significativos, es el ideal, pero a ello apunta el análisis en su práctica docente.

Relacionado con lo anterior, Peng (2014), expresa que la importancia del rol docente es vital, al ser promotor de entornos en el que los estudiantes puedan vivenciar la forma de aplicar los conocimientos a hechos reales, constituyéndose en el fin o propósito de la enseñanza, cuando plantea insertar, en su enseñanza, procedimientos y estrategias innovadoras y creativas que coadyuven dicho proceso instruccional. Así la didáctica viene a ratificar los elementos y componentes esenciales de tal acto, en el que la labor del profesor, como estimulador y generador de inquietud, en ese contexto, es de gran relevancia cognitiva.

Por ello, el asunto que rodea a la didáctica y más aún la didáctica del docente, se viene desarrollando tras la importancia decidida de retomar las manera y formas representativas de su actuar en el plano de la enseñanza y aprendizaje, y de considerarla como base en el desarrollo de otras ciencias y de su repercusión, actual, en el campo social y educativo. En este sentido, la didáctica, hace énfasis en la persona del educador, de aquí que se subraye la relevancia en la construcción de saberes compartidos, que da razón del proceder y manera de llevar adelante los planes y programas establecidos, para la ejecución pensada de los mismos, para que puedan ser adaptados y asimilados por sus discentes.

El punto álgido de esta actuación está supeditado al aprendizaje del estudiante, a lo que Navarro (2011), declaran que, la didáctica, en la enseñanza, se ocupa acertadamente del tema

educativo, pues atiende estos procesos que son consustanciales a la persona del estudiante, y que los docentes procuraran formar una amalgama de saberes para la consolidación de una formación eficiente en ellos. Es así como el docente, pasa a vivir la dinámica paradigmática de aprender a aprender, aprender a desaprender para dar paso a un continuo devenir de cambios y descubrimientos, propio del paradigma constructivista, y que desde esa palestra enseña a sus estudiantes a situarse en la búsqueda continua de seguir construyéndose en el tiempo.

Lo que en palabras de Salcedo (2012), viene a significar que, evidentemente hay una preocupación por la formación de los estudiantes, en la apropiación de estrategias en el aprender el saber en función de este presente y con miras al futuro de la sociedad, con un énfasis en el beneficio que estos puedan otorgar a la sociedad, constituyendo en una responsabilidad compartida dentro de la población profesoral. Esto dilucida que es necesaria una didáctica docente que plantee con imperiosa propensión, elevar el nivel de preparación académica de los estudiantes y esto pasa por hacerlos conscientes del papel protagónico que deben asumir en su proceso formativo, como entes activos, participes de su crecimiento educativo; colaboradores, constructores del conocimiento, con dominio del saber metacognitivo, para saber aplicar los aprendizajes a otras realidades. De aquí que la didáctica conjugue elementos propios de esta que van de la teoría a la práctica, y que delinean acciones intencionadas que repercutan en la vida del estudiante, en el proceso cognitivo y metacognitivo.

Por esto el docente, con su didáctica enfrenta una realidad académica a la que debe responder, cuestionar, crear inquietud para generar solución; de aquí que se focalice en cómo mejor llevar adelante su función educadora, por lo que Salcedo (2012), exalta esta labor aludiendo que, en ese empeño, por demás loable, los profesores tienen gran responsabilidad en la enseñanza, permitiendo que los estudiantes aprendan cómo aprender, cómo adquirir conocimientos elementales, que posibilitan el desarrollo de otras áreas del saber, como habilidades, valores y formas de actuación que van a respaldar en provecho sobre la experiencia de vida.

Se reconoce de esta manera, que, si bien la didáctica proporciona herramientas válidas para el buen desempeño docente, no es suficiente para una formación integral y de proporciones transformadoras en el estudiante. Estas deben ir cargadas de una consciente auto reflexión de la

práctica pedagógica y del cómo de su didáctica en los procesos de la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Llevar a los estudiantes a niveles de comprensión y análisis cognitivo, sitúa al docente en el reto de convertir su práctica en una renovada forma de pasar de la teoría a contextualizarla en saberes, para que estos tengan, en su haber, incidencia en la realidad.

Esta perspectiva, de la didáctica busca resignificar y situar al docente en la cúspide de las actuaciones que van a incidir en el aprendizaje significativo de los estudiantes, procurando una planificación que conciba todos los elementos constitutivos en la construcción del conocimiento en el estudiante, adquisición de habilidades y los hábitos para la asimilación de actividades, que conllevaría ofrecer: técnicas, métodos, estrategias para que se adapten a los cambios, sepan tomar decisiones y reconduzcan sus acciones, si es necesario, según sus propósitos y metas. En este sentido, según Monereo y Otros (1995), el docente está llamado a enseñar teniendo presente la manera de aprender del estudiante, es decir, a ser conscientes del proceso metacognitivo: formas de aprender, dificultades, habilidades, estrategias propias de conocimiento, motivaciones intrínsecas y extrínsecas, como el sentido y significancia del estudio en sí.

De todas estas afirmaciones, que acusa, como base paradigmática, el constructivismo, ratifica que el verdadero aprendizaje es aquel que lleva inmersa, acciones cognitivas y una labor activa emprendida por el estudiante, auspiciada por el docente, como facilitador, guía y orientador del aprendizaje. Esto determina en gran medida el logro, o no, educativo; las circunstancias particulares de cada estudiante, como proceso particular, hace que la ayuda requerida al estudiante se vea afectada por diversos factores y el docente desde su visión didáctica, emprenda actuaciones para incidir en la adquisición del conocimiento.

Este pensamiento, lo sostiene Pérez (1995), al referirse que la ayuda requerida, al estudiante, en cada momento del proceso, será variable en forma y cantidad.

A veces, el ajuste de la ayuda pedagógica se conseguirá proporcionando al alumno una información organizada y estructurada; en otras ocasiones, ofreciendo modelos de acción a imitar, en otras, formulando indicaciones y sugerencias más o menos detalladas para abordar los trabajos, o en otros casos, permitiéndole que escoja y desarrolle de forma totalmente autónoma la actividad de aprendizaje (p. 2).

Por consiguiente, el papel del docente se torna cada vez más relevante. Tomando conciencia de esa labor, es necesaria una didáctica con pertinencia en el contexto donde se encuentra el estudiante, para adecuar los contenidos y saberes para que estos respondan a necesidades reales de los mismos, como es el de procedimientos y métodos de enseñanza y aprendizaje válidos, lo cual se coinvierte en un reto, para el docente encaminar sus acciones, en función de garantizar la construcción del conocimiento matemático, con un sentido que implique en los contextos donde se encuentra el estudiante. De esta manera, la resolución de problemas matemáticos viene a constituir parte fundamental del desarrollo cognitivo del estudiante, con bases en un aprendizaje constructivo, entendido en un entorno sociocultural.

### **Teoría de las Situaciones Didácticas de Brousseau**

Es necesario comprender que el concepto alrededor del cual se construye la teoría de las Situaciones Didácticas es el del aprendizaje por adaptación, constructo heredado de la teoría piagetiana del aprendizaje. El aprendizaje por adaptación es entendido como aquel producto de la interacción del sujeto con el medio en que vive, sin mediación de un profesor. El Señor Brousseau recuperó el concepto de Piaget, aprendizaje biológico y lo adaptó al análisis de las actividades escolares. Según este enfoque, en el aprendizaje por adaptación se considera esencialmente la interacción de un sujeto con un medio, que, en muchos casos, es material.

Esta postura determina que el sujeto parte de una intención, de una meta que desea alcanzar, para lo cual realiza una acción sobre el medio, lo cual este reacciona a esa acción y el sujeto interpreta la retroacción del medio usando los conocimientos de los que ya dispone. El sujeto valida su acción de acuerdo con la interpretación que hace de las retroacciones del medio. Al considerarse el producto de la validación positivo o negativo, este producirá efectos diferentes en el comportamiento del sujeto, y es lo que se piensa como señal de aprendizaje: el refuerzo o la modificación de una conducta observable.

Para Brousseau, según Vidal (2012), "Situación" corresponde a un modelo de interacción de un sujeto con cierto medio que determina a un conocimiento dado como el recurso del que dispone el sujeto para alcanzar, o conservar en este medio, un estado favorable. Algunas de estas

“situaciones” requieren de la adquisición anterior de todos los conocimientos y esquemas necesarios, pero hay otras que ofrecen una posibilidad al sujeto para construir por sí mismo un conocimiento nuevo en un proceso “genético”, lo cual, precisa de adaptación al mismo.

Así, comprendiendo lo que expresan Villalba y Hernández (1986), por situación didáctica se entiende una situación construida intencionalmente por el profesor con el fin de hacer adquirir a los alumnos un saber determinado o en vías de constitución. Aquí es donde toma relevancia de la didáctica creativa, como diseño metodológico del quehacer docente en la enseñanza de la matemática, dentro de los procesos áulicos y, si se quiere, fuera de él, pues la situación didáctica se planifica en base a actividades problematizadoras, cuya necesidad de ser resueltas o abordadas, implique la emergencia del conocimiento matemático que da sentido a la clase, la que ocurre en el aula, en un escenario llamado triángulo didáctico que indican conjuntos de interacciones que se dan en el medio, entre los tres protagonistas, se tienen: un saber (a enseñar), un profesor (que desea enseñar ese saber) y un alumno (o más)(que desean aprender ese saber). (Vidal, ob. cit)

En el desarrollo de una situación didáctica, aparecen “momentos”, denominados como situaciones a-didácticas, que se caracterizan por el trabajo que realiza el alumno interactuando con el problema propuesto o bien discutiendo con sus compañeros acerca de éste, es decir, cuando interactúa con el medio preparado por su mentor. Ahora, ¿cómo considera la Teoría de las situaciones didácticas la relación entre el aprendizaje por adaptación y la enseñanza escolar? La Teoría de las situaciones didácticas se denomina situación a-didáctica a una actividad que produce un aprendizaje por adaptación, y la incluye dentro de una situación didáctica, que es una situación de clase.

En palabras del propio Brousseau (1998), según Vidal (ob. cit.), el término de situación a-didáctica designa toda situación que, por una parte, no puede ser dominada de manera conveniente sin la puesta en práctica de los conocimientos o del saber que se pretende y que, por la otra, sanciona las decisiones que toma el alumno (buenas o malas) sin intervención del maestro en lo concerniente al saber que se pone en juego. Desde este planteamiento el profesor ya ha planeado la situación didáctica de modo que existan estos momentos (situaciones a-didácticas) en que los alumnos interactúan con el problema, presenten conflictos cognitivos, se

propicie la discusión y el debate y también hagan preguntas. El papel del profesor, en tanto, consiste en guiar con intervenciones o respondiendo a las preguntas, pero con otras interrogantes o señales sin “soplar” las respuestas. A este proceso dialéctico Brousseau le llama Proceso de Devolución, dado que incorpora elementos de retroalimentación didáctica.

El actuar docente, en su práctica pedagógica en la enseñanza de la matemática, este debe procurar que el estudiante se responsabilice por trabajar en él y si no llega a su solución, al menos indique ciertas aproximaciones según los objetivos propuestos y más dentro de lo que se esboza como didáctica creativa, que auspicia elementos esenciales de la innovación, la creación y la inventiva, aun así permitiendo el error, como proceso que vincula toda la dinámica cognitiva del alumno, lo cual en estas situaciones a-didácticas interesa observar cómo evoluciona y se las arregla el estudiante, ante el problema que le demanda el maestro.

Desde esta palestra el rol del profesor se configura como el que prepara, con cuidado el problema y el medio que conforman la situación a-didáctica, es decir, prever las acciones que pueden realizar los alumnos, las retroacciones del medio y las posibilidades de validación que tendrán los alumnos. En el desarrollo de la situación a-didáctica debe limitar sus intervenciones para garantizar el aprendizaje por adaptación. A esto, evita dar información, juzgar (positiva o negativamente) el trabajo del alumno, para que tome conciencia de las retroacciones del mismo. Y para culminar dicha situación a-didáctica, intervenir directamente para hacer retroalimentación, a los alumnos, del conocimiento que han adquirido, para verbalizarlo y explicitar sus conexiones con el saber oficial.

### **Teoría Matemática**

En este apartado se reseña un componente, no menos importante, como es la teoría de la matemática, haciendo énfasis como ciencia que posee características singulares que la hacen diferir de otras disciplinas. En palabras de Luis (2006), la primera es que es muy difícil describir o definir su materia de estudio, lo cual resulta bastante claro en algunas áreas como la astronomía o la biología. Su descripción se reduce a definiciones formales que requieren de conexiones neuronales las cuales necesitan cierto tiempo para realizarse.

Esto aunado, a una madurez matemática o entrenamiento matemático, le permite al ser humano asimilar una buena cantidad de ideas abstractas, lo cual la hace consecuente como actividad intrínseca e inherente al hombre. Verbigracia, al tratar de explicarle alguna persona sobre la adición, o de qué se trata la geometría analítica, o qué es un anillo, esto requerirá, primero, muchas explicaciones intuitivas, para establecer definiciones formales y mucho tiempo.

La Segunda característica es que posee una lógica perfecta. La matemática de Euclides es tan válida hoy como en aquella época. Esto contrasta con otras teorías como la de la Tierra plana o la del flogisto o la del éter. La tercera es lo conclusivo de la matemática, es decir, las diferentes disciplinas toman conclusiones con base en las manipulaciones matemáticas. La cuarta es su independencia, es decir, que no requiere de equipos costosos a diferencia de las ciencias experimentales. Basta a veces un lápiz y papel o ni siquiera esto. El recordado Arquímedes dibujaba sobre la arena, Leray escribió su matemática siendo prisionero de guerra. A pesar de los regímenes políticos de toda índole, la matemática continúa evolucionando.

Así la concepción originaria de matemática, para Arrigo Coen, según Lluís (ob. cit), afirma que *mathema* significa erudición, *manthánein* es el infinitivo de aprender, el radical *mendh* significa, en pasivo, ciencia, saber, es decir, es lo relativo al aprendizaje. En sentido implícito, matemática significa: “lo digno de ser aprendido”. Es cierta medida, no existe una definición de lo que es la matemática, sin embargo, se dice que es una colección de ideas y técnicas para resolver problemas que provienen de cualquier disciplina incluyendo a la matemática misma.

Existen aspectos contrastantes y alternativas dentro de la investigación matemática, diferencias entre lo que realiza un matemático puro y uno aplicado, aunque también hay una interrelación entre los dos. Para Lluís (idem), la matemática pura, en este caso está la alternativa acerca de la teoría matemática y la resolución de problemas, lo cual si existe una gran variedad de problemas y si alguno de ellos se pueden resolver mediante argumentos ingeniosos de una manera parecida, entonces decimos que tenemos un método para resolverlos y si éstos son muchos, entonces decimos que tenemos una “teoría matemática”. Así se evoluciona de una colección de problemas a una “teoría”, la cual difiere del concepto que de ella se tiene en otras disciplinas científicas. Entre palabras más o menos discursivas, la matemática es una actividad

humana, por lo que es necesario transmitirla a las siguientes generaciones de la manera menos atractiva posible.

### **Base Legal**

Desde los planteamientos hechos, para llevar adelante la investigación, sucede a continuación, argumentos legales que son base al estudio planteado, desde la Constitución Política de Colombia 1999, Ley General de Educación: Ley 115 de febrero 8 de 1994; y el Decreto 1278 de junio 19 de 2002: Estatuto de Profesionalización Docente, que vienen a dar sustento al presente estudio.

En la Constitución Política, en su Artículo 365 y 189, se consagra la educación como un derecho de todos los ciudadanos y delega al Estado la responsabilidad de asegurarla, así como de inspeccionar y vigilar los procesos de enseñanza.

A esto la Ley 115 de febrero 8 de 1994, por la cual se expide la ley General de Educación, se decreta en su Título I, en las Disposiciones Preliminares, donde el Artículo 1, plantea el Objeto de la ley: “La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes”. (p. 1). Esto designa la continuidad de los procesos en la formación de los jóvenes estudiantes, como derecho y como deber, dicha formación necesariamente integra que abarca el dominio de conocimiento en todas las áreas del saber, como es el caso de la resolución de problemas. Y a su vez, el aprendizaje compartido por los profesores, que se prolonga en el tiempo, mientras lleva a cabo su acto didáctico.

Es idea se empalma con el Artículo 5, que expone que los fines de la educación es: “el pleno desarrollo de la personalidad sin más limitaciones que las que le imponen los derechos de los demás y el orden jurídico, dentro de un proceso de formación integral, física, psíquica, intelectual, moral, espiritual, social, afectiva, ética, cívica y demás valores humanos” (p. 2). También, el mismo artículo, en sus numerales 2, 3, 4, 5, 6, resaltan, afirman y profundizan sobre este hecho.

El estudio pretende reforzar la idea investigativa, al adoptar las obligaciones inherentes derivadas del desarrollo cognitivo y procedimental de los estudiantes. Dada el énfasis en la construcción de conocimiento que haga énfasis en la resolución de problemas contextualizados y dirigidos a resolverlos de manera real, es decir, con incidencia en el medio. De ahí que se derive la comprensión de la formación íntegra de los estudiantes en todos los aspectos del desarrollo del pensamiento para la búsqueda de soluciones.

Ya en el TÍTULO V, de la presente Ley, en el CAPÍTULO 1, donde se habla de la Formación y capacitación de los educandos, se puede evidenciar, como llevar adelante procesos didácticos de alto nivel cognitivo, genera capacitación intelectual, de razonamiento y de alta reflexión crítica, procesos cognitivos necesarios para establecer procedimientos y métodos en el aprendizaje de la matemática en estos aspectos de la misma.

Asimismo, en el Decreto del Estatuto de Profesionalización Docente, que aduce a la responsabilidad del Estado y su relación con el sistema profesoral en servicio, buscando que esta se sea ejercida por profesionales idóneos, partiendo del reconocimiento de su formación, experiencia, desempeño y competencias como los atributos esenciales que orientan todo lo referente al ingreso, permanencia, ascenso y retiro del servidor docente, buscando con ello una educación de calidad, así como un desarrollo y crecimiento profesional de los funcionarios.

Además, decreta, en su Capítulo I, Objeto, aplicación y alcance, en su Artículo 4, que habla de la Función docente, siendo, "...aquella de carácter profesional que implica la realización directa de los procesos sistemáticos de enseñanza - aprendizaje, que incluye: diagnóstico, planificación, ejecución y evaluación de los procesos y resultados, y de otras actividades educativas dentro del PEI". (p.8). El profesor, así se convierte en el guía, promotor de nuevos conocimientos y, no solo ello, se convierte el precursor de transformaciones didácticas destinadas a mejorar los procesos y métodos para hacer más eficiente el aprendizaje de los estudiantes, renovando y trascendiendo lo establecido para impulsar conexiones entre práctica y teoría, contextualizando las realidades y haciendo resaltar el valor aplicativo del aprendizaje.

Acudiendo a otros reglamentos y acuerdos, se presenta el Decreto 1860 (1994), en que se reglamenta, de manera parcial de la Ley 115 de 1994 en aspectos pedagógicos y organizativos, en su Capítulo V, orientaciones curriculares, en su Artículo 35, expone que, en correspondencia

con el área a la que se sujeta la investigación, que: “En el desarrollo de una asignatura se deben aplicar estrategias y métodos pedagógicos activos y vivenciales ... que contribuyan a un mejor desarrollo cognitivo y a una mayor formación de la capacidad crítica, reflexiva y analítica del educando” (p.14). Permitiendo de esta manera que se establezca conexión con el estudio presente, que hace referencia al desarrollo de iniciativas que coadyuven a poder establecer mejores estrategias relacionadas con el desempeño y adquisición de competencias en los estudiantes de secundaria en el área de matemática.

A su vez, en el Artículo 36, en el que se proponen proyectos pedagógicos que puedan potenciar en los estudiantes el estudio de habilidades que correspondan a tener presente la cotidianidad desde la planificación de situaciones de aprendizaje que refuercen componentes esenciales como la solución de problemas cotidianos, por tener relación directa con el entorno social, cultural, científico y tecnológico; así se cumple con la función de correlacionar, integrar y hacer activos los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores logrados en el desarrollo de diversas áreas, así como de la experiencia acumulada.

Sobre este acontecer reglamentario, en el Decreto 1290 (2009), donde se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes en los niveles de educación básica y media, se estiman argumentos que son de vital observancia, sobre el cómo de la evaluación de los aprendizajes, para la adquisición significativa de los mismos, el cual refuerza concepciones de una didáctica del docente, enmarcada en los procesos formativos que son aplicables a una planificación-evaluación de los aprendizajes. Por consiguiente:

La meta fundamental que debe regir a todo maestro o maestra, es la de procurar de manera absoluta que todos sus estudiantes alcancen de manera exitosa los fines propuestos; Una evaluación que no forme y de la cual no aprendan todos los actores que están involucrados en ella, es improcedente; La valoración debe ser continua, es decir, que debe hacer parte del proceso educativo, donde al tiempo que se enseña, se evalúa y se aprende; La evaluación formativa permite que los estudiantes pongan en práctica sus conocimientos, defiendan sus ideas, expongan sus razones, saberes, dudas, ignorancias e inseguridades con la intención de superarlas. (p. 20-29)

## CAPÍTULO III

### REFERENTE METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

El presente apartado evoca hacia la postura metodológica que tomó la investigación como camino viable para llevar adelante lo que concierne a lo sucesivo, los pasos a seguir, a fin de dar cuenta de la realidad del estudio; el cual, la misma, partió de una visión cuyos fundamentos onto-epistemológicos se ubicaron en la perspectiva interpretativa, a través de la interpretación gadameriana, lo cual permitió sentar las bases para generar una teoría con relación a la resolución de problemas matemáticos implementando el método Pólya. De tal manera se pretendió describir el escenario, los participantes (sujetos significativos) el método, las técnicas, y procedimientos e instrumentos que propiciaron el acercamiento a la realidad.

De tal manera, el estudio se centró dentro del paradigma interpretativo, a decir, Hermoso (2012), busca develar “...las percepciones del investigador y del espacio tiempo de comparecencia indagado, son los contenidos a ser apropiados” (p. 9), es decir, se parte de una apreciación del escenario buscando el acercamiento al modo de vida cotidiano de los sujetos significantes, en este caso los docentes que desde su enseñanza plantean el uso e implementación del método Pólya, en la resolución de problemas matemáticos.

Se asume pues, todo esto, desde la construcción dialógica que se vive en los escenarios educativos y deviene de los significados, experiencias y vivencias de sus mundos de vida, es decir, se concibe al hombre como constructor de su historia didáctica, a través del propio quehacer con sus estudiantes, que apuntan hacia el desarrollo y comprensión de la resolución de problemas matemáticos.

Este recorrido de la investigación, como ya se ha dicho anteriormente, desde el paradigma interpretativo, se realiza así, puesto que advierte un esquema descriptivo de los hechos que se pretenden desmenuzar para conocer las partes que allí se encuentren, para ello, se dirige al hecho interpretativo, es decir, ontológico, como manera de ver el mundo que nos rodea y que deseamos conocer, para luego comprender el porqué de los mismos. Ahora, para

poder generar los procesos abstractivos de la experiencia investigativa de los actores involucrados, se requiere de: (a) explicar que significa desarrollar esta investigación desde la experiencia vivida en el mundo de vida de los protagonistas e interesado; (b) acceder a los significados que le atribuyen a la resolución de problemas con relación a los métodos aplicados por el docente, en este caso, haciendo énfasis en el método de Pólya, y; (c) reconocer el paradigma y metodología necesaria para este estudio.

### **Enfoque metodológico de la Investigación**

En el orden del conocimiento, la postura epistemológica dará cuenta al conjunto de ideas que son recogidas desde la realidad de estudio. La intención es tener noticias y conocimientos, a la luz de las experiencias vividas de los actores involucrados, de la posible existencia presente o futura de aportes teóricos que permitan develar el significado humano y científico de una epistemológica de la praxis de la investigación educativa. Esto requiere un trabajo meticuloso y reconstructivo que permitirá dar cuenta de este conocimiento a partir del mundo de vida de los protagonistas e interesados, investigados e investigador en diálogo intersubjetivo.

Por consiguiente, este trabajo se orientó desde una perspectiva cualitativa privilegiando la comprensión del universo subjetivo e intersubjetivo de la persona, que se da por el modo de vida, dada por la experiencia fenomenológica hermenéutica, buscando el sentido y el significado dentro de la historicidad específica, comprensiva e interpretativa. Los postulados del paradigma cualitativo se traducen para esta investigación, a nivel metodológico, en una libertad para hacer uso de un método más humano, cercano a las experiencias vividas, el cual, a su vez, propicia la flexibilidad y la creatividad metodológica, caracterizada por la diversidad de pasos y procedimientos utilizados en el proceso de la investigación.

Al respecto, Leal (2009), comenta que, en esta situación, el investigador desarrolla conceptos, interpretaciones y comprensiones partiendo de los datos. Busca la comprensión del mundo de vida de los sujetos involucrados, para experimentar la realidad tal como otros la experimentan, en este caso específico, la investigadora se insertó en la realidad de los docentes y estudiantes para comprender e interpretar una realidad que alude a la didáctica, dirigida por postulados del método Pólya, en relación a la solución de problemas.

### **El Método que orienta la investigación**

La hermenéutica, según Dilthey, (1978) desde sus génesis, se presenta como la base de la interpretación cristiana, a partir de esta, se realizan en gran medida el análisis de textos bíblicos y a posteriori aparece el beneficio de esta para las ciencias sociales, considerando que el método hermenéutico es válido para “fundamentar y legitimar aproximaciones interpretativas a través de métodos de investigación que se centran en la comprensión y significados de contextos específicos” (p. 61), por ello, se afirma que la vivencia humana como expresión de su actuar puede ser comprendidas a través del análisis hermenéutico cumpliendo este deseo de objetividad.

Por lo tanto, el propósito de la hermenéutica busca descubrir los significados de las cosas, siendo apegado a la realidad, en todos los aspectos vivenciales, conductuales del hombre. Por lo cual se consideró a el método Hermenéutico, para servirse en la investigación, este derivado de los postulados de Friedrich Schleiermacher, al considerar en palabras de Gadamer (1993), que, Schleiermacher llega a definir que “la hermenéutica es el arte de evitar el malentendido” (p. 119). Así, por encima de la ocasionalidad pedagógica de la práctica de la investigación, la hermenéutica accede a la autonomía de un método por cuanto “el malentendido se produce por sí mismo, y la comprensión tiene que quererse y buscarse en cada punto” (p. 119). Desde una hermenéutica general, según Mancilla (2021), “el “malentendido”, más allá de los estrechos límites de una hermenéutica sacra o filológica, para extender la comprensión a la relación de los hombres entre sí y a su relación con el mundo” (p. 100). Dilucidando una manera de comprender la realidad, que se da desde diversos puntos, en el que se busca una reconstrucción metodológica del proceso de interpretación, intentando que se conjugue lo particular con lo general, del sujeto con el objeto, el que comprende con lo que se ha de comprender.

Así se fundamenta lo que Mancilla (2021), señala en la concepción de Schleiermacher que la interpretación esta sobre la base de dos de sus componentes principales: “la comprensión de la lengua y del hablante, que se traduce en: la interpretación gramatical, por un lado, y la interpretación psicológica, por otro”. (p. 100). De esta manera se acogió, lo que Schleiermacher exprese como la doctrina del arte de comprender, describiendo dos momentos fundamentales,

como son: “El interés de entender un discurso por referencia a la lengua original; y el interés de captar intuitivamente el estilo de un autor”. (p. 101). Sobre este postulado, se afrontó dos procesos esenciales como es: El discurso, comprendido desde sus orígenes; y la intuición que se comprende teniendo presente el referente total o general. Aquí Schleiermacher, según Gadamer (1993), enuncia un principio de reciprocidad entre “el todo de la herencia lingüística de un autor y su tiempo, y de las partes de las obras, las proposiciones y las palabras individuales” (p. 67).

Aquí surge un círculo en el que el intérprete, desde su visión individual, va reconstruyendo gradualmente una idea del todo. En este sentido, Gadamer (op. cit.): “los pensamientos individuales, emergentes de la vida del autor, solo pueden entenderse en el contexto de todo su mundo de pensamiento. Ningún discurso puede entenderse por sí solo, sino en un contexto más amplio” (p. 114); esto le designa a la interpretación que se quiso hacer, un carácter de respeto singular por la obra que trate, la posible distancia que se genera al referirse a la construcción, no solo comprensiva de las palabras, sino al entorno, como espacio, contexto totalizante que da sentido a lo particular-individual, condicionante de este hecho en sí, de ahí que, se entienda el círculo hermenéutico como virtuoso, en la exposición de las ideas interpretadas y es la postura que se tomará y adaptará para llevar a cabo la aplicación en el estudio.

### **Escenario de Estudio**

De acuerdo con la naturaleza y propósito de la investigación, el escenario de estudio se torna sustantivo e ideal para la misma, ya que se presenta acorde con las precisiones requeridas para llevar adelante el desarrollo del proceso investigativo. Desde lo anterior, que se comparta y adhiera al ideario de Taylor y Bogdan (1987), quienes en sus escritos han declarado: “el escenario ideal para la investigación es aquel en el cual el observador obtiene fácil acceso a la información, establece una buena relación con los informantes y recoge datos directamente relacionado con los intereses investigativos” (p. 36).

En este sentido, el colegio Integrado Divino Niño, se encuentra ubicado en el departamento de Santander, Colombia, municipio de capitanejo, es una institución pública que presta servicios educativos de preescolar hasta el grado Undécimo, con modalidades técnicas en turismo y comercio en convenio con el SENA. Brinda formación tecnológica para dar oportunidad

laborar en la población. Cuenta con 750 estudiantes, 42 docentes, 2 coordinadores y 1 rector para dirigir los recursos de la institución. Queda ubicada en un clima cálido lo cual la mayoría de su comunidad vive de la agricultura entre ellos el tomate, maíz, maracuyá, yuca etc.

Sus planteamientos visionarios se centran, que para el año 2024, ser reconocida en la provincia de García Rovira como una institución líder en la formación laboral de los coldinistas, con principios éticos, comprometidos con la transformación de su entorno social, con altos estándares de calidad académicos, bajo un enfoque turístico y comercial. Como también, formar personas con sentido de pertenencia, calidad académica, respeto a la diversidad, responsabilidad y honestidad; capaces de liderar procesos de transformación cultural, económica y social desde la valoración del patrimonio, la investigación y el uso crítico del conocimiento propio de las diferentes disciplinas académicas y las especialidades (turismo y comercio).

### **Informantes Clave**

Para efecto de esta investigación se seleccionaron tres (3) estudiantes del grado décimo y tres (3) profesores especialistas del área, pertenecientes al Colegio integrado, Divino Niño, del municipio de Capitanejo, Santander. Se toman estos estudiantes por ser grados propicios en edad y proceso educacional, donde se devela el perfil y etapa en la que la formación exige criterios para la resolución de problemas y la toma de decisiones. De esta manera, el grado décimo, es intencionalmente elegido para extraer de allí los informantes claves que serán de utilidad en la investigación, en este caso, tres (3) estudiantes, del grado, además de reunir las edades correspondientes para dicho estudio. Y los profesores elegidos serán de recorrido profesional, comprendidos en: dos (2), del área de matemática y uno (1) del área de matemática y física, con más de 5 años de servicio en la Institución, de profesión especialistas en matemática y física, vinculados a los procesos de formación pedagógica.

Tabla 1

*Informantes Clave*

<b>Informantes</b>	<b>Código</b>
Estudiantes del grado Décimo	INCEGD1
Estudiantes del grado Décimo	INCEGD2
Estudiantes del grado Décimo	INCEGD3
Profesor Especialista de matemática	PEMINF1
Profesor Especialista de matemática	PEMINF2
Profesor Especialista de matemática y Física	PEMINFF

Elaboración propia

**Recolección de la información: Técnicas e Instrumentos**

Ahora bien, desde la perspectiva de la fenomenología hermenéutica se asumió la técnica de la entrevista a profundidad, la cual se trata de una entrevista abierta-no estructurada a partir del “...encuentro cara a cara” con los informantes (Taylor y Bodgan, 1987), es decir, sin preguntas preelaboradas, sino, tópicos o temas contemplados en el instrumento que será el Guion de preguntas, realizado en función del concepto teleológico del estudio. Del mismo modo, para Goetz y LeCompte (1988), “se trata de una entrevista no estructurada o guía en la que se anticipan las cuestiones generales y la información específica que el investigador requiere reunir” (p. 134). En este caso como instrumento se utilizó el guion de entrevista y la grabadora de voz digital, lo que permitió recoger la información tal como sea expresada por el entrevistado para luego proceder a la fiel transcripción de los protocolos y realizar su interpretación.

Comentan Goetz y LeCompte (op. cit.), que en las ciencias humanas fenomenológicas y, además, hermenéutica, la entrevista funge propositivamente con sus planteamientos iniciales que permiten poder recoger material expresivo narrativo de gran valor, para llevar adelante el desarrollo de significados relevantes al estudio.

## **Técnicas e Interpretación de los Hallazgos**

Para la técnica de Interpretación-comprensión, se siguió a Gadamer, dando profundidad, desde lo postulado por el Círculo Hermenéutico. Sobre ello, el movimiento circular en Gadamer se da desde los prejuicios que conforman la tradición hacia los textos, que una vez interpretados, amplían el sentido de la comprensión, lo cual se reevalúan esos prejuicios previos, confrontándolos con el texto mismo, con lo que se está intentando comprender. Esta postura hace participe al sujeto de la historia que se construye, es decir, el contexto histórico forma parte de esta interpretación, como lo argumenta Gadamer (1998), “sino que nosotros mismos la instauramos en cuanto que comprendemos, participamos del acontecer de la tradición y continuamos determinándolo así desde nosotros mismos.” (p. 363).

En tal sentido, el "Círculo Hermenéutico" que Gadamer (1998), alude a un proceso de análisis y comprensión reflexiva, en que el intelecto va dirigido a tender los discursos, hiendo del todo, de este, a la parte y de la parte al todo. “El análisis comprensivo de las fuentes y su interconexión con las localidades problemáticas permitirá hacer congruente el hilo discursivo, en el razonamiento interpretativo y de aplicación de los contenidos a obtenerse” (p. 360), por lo que desde el círculo se planteó la elaboración anticipada de ideas y prejuicios, en este caso, de las posiciones lingüísticas de los actores implicados en el estudio, para considerar la fortaleza de estas posiciones y dar pie al entramado que se ofrece desde los discursos a lo teórico y de lo referido a las expresiones subjetivas para la interpretación y comprensión.

## **La Teorización**

Para generar teoría, de acuerdo a Gadamer (1968), se sigue sus postulados, que indica que, en la comprensión es necesario abarcar dicha acción dentro del contexto histórico, que, en cierta manera, permite que haya una mejor concepción de lo que se va a interpretar, generando mayor sentido semántico al momento de comprender tales situaciones como vivencias. De esta manera, se destaca que esta teorización se desarrolló en dos momentos: una que parte de la comprensión problemática, que permitió la esquematización de la realidad del contexto de estudio, en este caso: la resolución de problemas en el área de matemática, mediado por la comprensión del método Pólya en el docente de educación básica secundaria. Otro momento se

dará al desprenderse de esta realidad, por cada situación problemática hallada, esquematizando cómo puede ser el desarrollo de estas categorías a la luz de la teoría propuesta.

### **Rigor Científico**

En las investigaciones, para las ciencias sociales es obligatorio tener criterios de confiabilidad y validar los resultados obtenidos, pues son ellos los que le otorgan veracidad al proceso y resulta, a posterior, la manera de hacer juicios de valor, interpretaciones más cercanas a otros contextos, considerar elementos pertinentes del estudio a realidades similares en contextos diferentes, y en fin posibilitar la científicidad de la investigación. Por lo que Guba y Lincoln (1981), presentan elementos constitutivos para la calidad científica como son los criterios de credibilidad, auditabilidad y transferibilidad.

En relación a la credibilidad, se dio a partir del proceso de la obtención de los hallazgos producidos, y estos mantenidos en reconocimiento a la información suministrada por los informantes, siendo certeza de lo que estos piensan, sienten y viven, representando una imagen fiel de lo que la investigación postula en sus enunciados teóricos. Sobre esta interpretación, Castillo y Vásquez (2003), comentan que, a las personas les gusta participar en la revisión para reafirmar su participación, también porque desean que los hallazgos sean lo más creíbles y precisos, cual permite al investigador corroborar lo expresado, revisando, rectificando, si es preciso, ratificando, volviendo a los constructos emergidos en la investigación.

Lo que corresponde a la auditabilidad, Guba y Lincoln (1981), expresan que es la manera en que un investigador puede seguir los pasos de un antecesor, como estudio que prevé y puede dar cauce a ideas en la satisfacción de su investigación. Sobre este asunto, es necesario la sistematización rigurosa de documentación y bibliografía sobre lo que este investigador planteó, sus decisiones e ideas sobre el estudio realizado.

Y en cuanto a la transferibilidad, hace alusión a la posibilidad que la información emitida en la investigación, tanto su metodología, proceso de estima de la información, como los hallazgos, sean postulados a otros contextos, entorno poblacional, con similares aspectos y elementos. Para Guba y Lincoln (1981), se trata de examinar qué tanto se ajustan los resultados a otro contexto.

Es preciso tener presente que, para que pueda darse eficientemente este proceso, es necesario, considerar que quienes determinan su transferibilidad son los involucrados en la lectura del informe, que adjuntan a dicho devenir, características similares y de orden demográfico poblacional significativos para que pueda haber una real similitud entre contextos donde se plantea el estudio. Aun así, es necesario tener presente que no es sencillo reproducir, en otros contextos, dicho fenómeno, dado que precisa de control de factores que pueden incidir en el proceso de estudio, aunque existen modos de poder precisar su transferibilidad, teniendo presente relaciones y puntos en común en situaciones donde la realidad es significativa, pertinente en relación a sus resultados.

## CAPÍTULO IV

### INTERPRETACIÓN DE HALLAZGOS

En correspondencia al horizonte interpretativo de la realidad que aboga la investigación sobre la Didáctica que se implementa en la resolución de Problemas matemáticos, se tiene que para la construcción del mismo se plantee seguir lo dispuesto por la metodología, el cual discurre sobre el Círculo Hermenéutico dispuesto por Gadamer, significando que el dinamismo de la información, referida por los discursos de los sujetos, va a procurar una comprensión analítica, que va del todo a la parte y de la parte al todo. De esta manera, las alocuciones de los informantes claves, estiman la legitimación y consistencia de esta información, dando inicio a este proceso de tránsito del círculo, trasladando las ideas, en este caso, los discursos, al todo teórico y trayendo, el todo, a los segmentos teóricos específicos de análisis para su interpretación y su posterior comprensión, que llevaría a unas derivaciones cargadas de comprensiones profundizadas sobre el hecho de la realidad en estudio.

Estos resultados representan los hallazgos de la ejecución del trabajo investigativo de campo que ha hecho la investigadora conforme a los procedimientos e instrumentos diseñados para recabar la información necesaria. Estas arrojan información valiosa en relación a los objetivos perseguidos en la investigación incluso, pueden motivar nuevos estudios, afinar una visión acerca del fenómeno estudiado, servir como aporte didáctico o incorporar otras metodologías alternas relacionadas con el ámbito.

Por lo tanto, antes de hacer la presentación de los resultados de la investigación, se considera pertinente abordar el registro y la sistematización de información, como procesos mediadores entre la recolección, generación y la interpretación de la misma. Para ello, partiendo de los aportes realizados por los sujetos informantes, se busca el sentido y significado, partiendo de las entrevistas realizadas, para proceder a la interpretación y comprensión de los significados emitidos, sobre el cual se realiza el ajuste teórico que permite construir explicaciones, examinar conceptos similares y generar nuevas formas de interpretación que van a facilitar la comprensión.

En este sentir, se plasma en lo contiguo, la representación y comprensión de la construcción de significado de las entrevistas realizadas a los actores involucrados en la realidad de vida, en el contexto del colegio integrado Divino Niño del municipio de Capitanejo, Santander.

**Sistematización Inicial: Categorías, subcategorías y preguntas.**

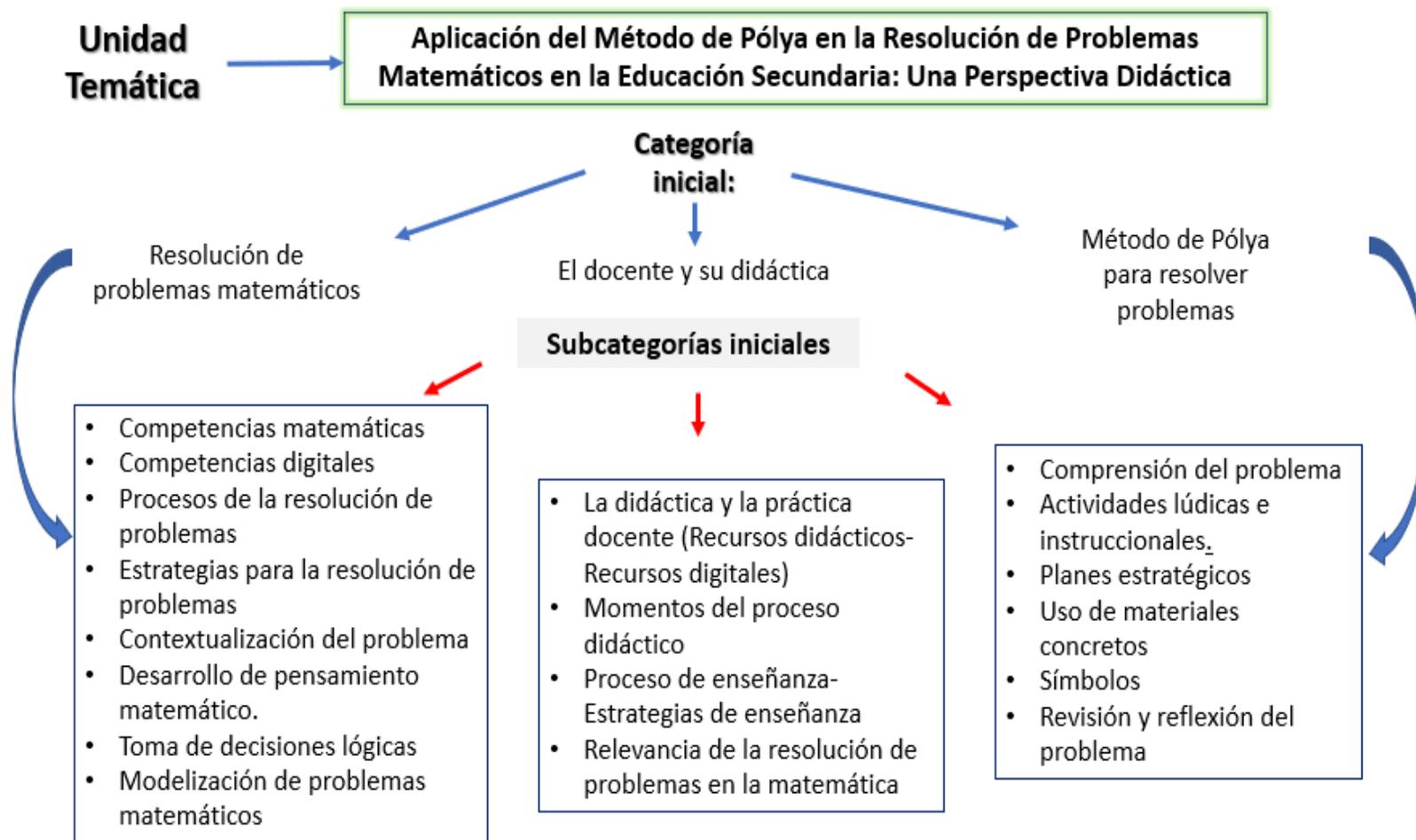
Tabla 2

Sistematización de las Categorías y Subcategorías Iniciales.

Categoría inicial:	Subcategorías iniciales:	Preguntas
Resolución de problemas matemáticos	Competencias matemáticas	1
	Competencias digitales	2
	Procesos de la resolución de problemas	3
	Estrategias para la resolución de problemas	4
	Contextualización del problema	5
	Desarrollo de pensamiento matemático.	6
	Toma de decisiones lógicas	7
	Modelización de problemas matemáticos	8
El docente y su didáctica	La didáctica y la práctica docente (Recursos didácticos- Recursos digitales)	9
	Momentos del proceso didáctico	10
	Proceso de enseñanza-Estrategias de enseñanza	11
	Relevancia de la resolución de problemas en la matemática	12
Método de Pólya para resolver problemas	Comprensión del problema	13
	Actividades lúdicas e instruccionales.	14
	Planes estratégicos	15
	Uso de materiales concretos	16
	Símbolos	17
	Revisión y reflexión del problema	18

Elaboración propia

Figura 1. Sistematización de las Categorías y Subcategorías Iniciales.



Elaboración Propia.

A continuación, se presenta la “Relación” necesaria que se estableció de las preguntas propuestas de las Categorías iniciales y Subcategorías Iniciales, para conformar la Interpretación de las Entrevistas, surgiendo de ellas “Nuevas Subcategorías Iniciales”, que serán las que permitirán guiar, junto a las preguntas realizadas, la construcción interpretativa y la confrontación teórica.

**Sub-sistematización: Relación conjunta de las preguntas y Conformación de nuevas subcategorías iniciales.**

Tabla 3

Conformación de subcategorías Iniciales: Relación de preguntas

<b>Categorías Iniciales</b>	<b>Conformación: Subcategorías iniciales</b>	<b>Relación Preguntas</b>
	<b>Competencias Matemáticas: pensamiento y lógica</b> (Competencias matemáticas; Desarrollo de pensamiento matemático; Toma de decisiones lógicas)	1,6,7
<b>Resolución de problemas matemáticos</b>	<b>Procesos de resolución de problemas: enseñanza</b> (Procesos de la resolución de problemas; Proceso de enseñanza-Estrategias de enseñanza)	3, (11)
	<b>Contextualización de los problemas matemáticos</b> (Contextualización del problema; Modelización de problemas matemáticos)	5,8
	<b>Importancia en la resolución de problemas en la matemática</b> (Relevancia de la resolución de problemas en la matemática)	12
<b>El docente y su didáctica</b>	<b>Didáctica y práctica docente: uso de recursos digitales y materiales.</b> (Competencias digitales; La didáctica y la práctica docente (Recursos didácticos-Recursos digitales); Uso de materiales concretos)	2,9,16
	<b>Estrategias y actividades de enseñanza en la resolución en el acto didáctico.</b> (Estrategias para la resolución de problemas; Momentos del proceso didáctico; Proceso de enseñanza-Estrategias de enseñanza; Actividades lúdicas e instruccionales)	4,10, (11),14
<b>Método de Pólya para resolver problemas</b>	<b>Comprensión y estrategias para afrontar el problema.</b> (Comprensión del problema; Planes estratégicos)	13,15
	<b>Uso de simbología en la resolución de problemas.</b> (Símbolos)	17
	<b>Proceso de revisión y reflexión sobre el problema.</b> (Revisión y reflexión del problema)	18

Elaboración propia

### **Categoría: Resolución de Problemas matemáticos.**

La comprensión de la categoría en estudio, como es la resolución de problemas, supone contextualizar su pertinencia dentro de lo que ha sido su desarrollo en el área de la matemática, como lo describe Cuicas (1999), “en Matemática la resolución de problemas juega un papel muy importante por sus innumerables aplicaciones tanto en la enseñanza como en la vida diaria” (p. 21); desde esta perspectiva, se estudia la interacción de esta con sus semejantes, que a través interrogantes busca soluciones a las situaciones reales de vida, demostrando un conjunto acciones en la aplicación del proceso de la resolución.

En este sentido, el matemático Pólya, logra dar un impulso significativo desde sus obras, postulando la Heurística como método posible para la resolución, lo cual significó un estímulo para la inclusión al proceso curricular de este proceso, generando acciones y nuevas propuestas de desarrollo en el área de la matemática, lo que conllevó un estilo particular de entender la realidad y de conocer, hecho que procura procesos mentales para la resolución.

Desde esta perspectiva Pólya expresa que, según Ríos (2014), la resolución “consiste en encontrar una vía, allí donde antes no se tenía conocimiento, permitiendo generar salidas a tales situaciones, venciendo barreras procedimentales, obstáculos, para alcanzar el cometido planteado...” (p. 99). Con estos planteamientos, algunas consideraciones que, en el tiempo se han dado, dan fe del proceso que se ha llevado a cabo en correspondencia con esta orientación de la resolución y que son razón de esta como proceso mental que plantea posibles formas de potenciar el pensamiento, lo cual se enmarcan como actividad por excelencia del pensamiento, propia de la actividad cognitiva del ser humano, que busca, desde la interacción con el medio, dar respuesta a esas inquietudes, como desarrollo y proceso mental estratégico, y en este caso, se podría aludir a los métodos heurísticos, como procedimientos creadores.

Sobre este parecer, Salinas y Lema (2012), enfatizan que “al resolver problemas se aprende a matematizar... Con ello, los estudiantes, aumentan su confianza, tornándose más perseverantes y creativos, mejorando su espíritu investigador, proporcionándoles un contexto en el que los conceptos pueden ser aprendidos y las capacidades desarrolladas” (p. 30). La compleja situación que se puede presentar al tratar de comprender los contenidos matemáticos

pasa, indiscutiblemente, por relacionarlos con actividades propias del hombre en la búsqueda de respuestas a múltiples problemáticas, sobrevenidas de su misma actuación con el medio. Así, esta evolución se puede aprender como respuesta dada a preguntas provenientes de diferentes contextos, que aluden a la actuación del hombre frente a su medio.

Por lo tanto, Parra (2001), advierte que, para crear un contexto ideal o pertinente en el aprendizaje en la resolución de problemas, se precisa: "...lograr buena disposición del alumno frente a la resolución del problema; la perseverancia al intentar la resolución; la selección de una estrategia para llevar a cabo la resolución aun cuando la estrategia seleccionada no conduzca a una resolución correcta". (p.20); estas condiciones, que, por demás, valorativas en la persona, son manifestaciones de mociones anímicas, espirituales, que acompañan el proceso mental, lo promueven, dan estabilidad desde lo emocional, dando claridad al pensamiento, fortaleciendo la voluntad de seguir adelante pese a obstáculos e incomprensiones.

Esta postura deviene por la estrecha relación con el pensamiento, la cognición, el proceso en sí de la resolución de problemas que expresa claramente, que al realizarse el acto de la resolución, se produce un comportamiento que evidencia que ese se ha entendido y se ha resuelto, concretando las relaciones entre lo que se da a nivel cognitivo, en el pensamiento, y lo que se resuelve, todo esto como un único acto. De allí, que se entienda que el aprendizaje consolida el sentido y significado, en palabras de Páramo y Hederick (2014), cuando "el propio estudiante lo dirige, toma conciencia de cómo aprende y reflexiona sobre lo que está haciendo" (p. 88); comprendiendo que, al proceso mental de la resolución matemática, vincula todos estos saberes, que, conjugados, se emprendan para generar una nueva vía de solución.

Ahora bien, esta resolución de problemas matemáticos busca generar competencias de resolución en la matemática por parte de los estudiantes, en cual pueden describirse como esas habilidades, facultades cognitivas, procedimentales que permiten un acertado proceso en el ejercicio matemático.

**Entrevistas realizadas a los informantes Clave: Interpretación y confrontación Teórica de la  
Categoría Inicial: Resolución de problemas matemáticos.**

**Entrevistas Categoría Inicial: Resolución de problemas matemáticos.**

Tabla 4

Categoría: Resolución de problemas matemáticos.

Subcategoría: **Competencias Matemáticas: pensamiento y lógica.** (Competencias matemáticas; Desarrollo de pensamiento matemático; Toma de decisiones lógicas):

<b>Inform. Clave</b>	<b>Información suministrada</b>	<b>Códigos: Palabras Clave</b>
INCEGD1	En estas clases de matemáticas he aprendido y mejorado varias habilidades de aprendizaje y otras de resolución de problemas matemáticos, como o puede ser <b>pensamiento lógico, pensamiento crítico, paciencia y persistencia</b> , etc. Fomentar la resolución de problemas sin necesidad de herramientas mecánicas u tecnológicas, <b>nos hace investigar a nosotros mismos para fomentar el autoaprendizaje y pensamiento matemático</b> y en caso de no entender explica con ejercicios didácticos. Porque <b>en lo que se refiere a la vida cotidiana al menos yo considero que el pensamiento lógico es de las cosas más importantes</b> que un ser humano debe desarrollar y el hecho que en el área de matemáticas lo fomente me parece genial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pensamiento lógico, pensamiento crítico, paciencia y persistencia,</li> <li>• Fomentar el autoaprendizaje y pensamiento matemático</li> <li>• El pensamiento lógico es de las cosas más importantes.</li> </ul>
INCEGD2	En la clase de matemáticas desarrollo habilidades como <b>ser creativo, pensar de manera lógica, analizar las situaciones o problemas</b> , además, por supuesto <b>aprender los conceptos básicos para la resolución de problemas y lo más importante no rendirme fácil en los errores sino volver a intentarlo hasta lograr el resultado correcto...</b> la docente nos <b>relaciona las matemáticas con situaciones reales</b> , nos enseña a <b>hacer preguntas</b> , al igual de <b>inculcarnos las estrategias necesarias y nos da la colaboración</b> y la respectiva <b>retroalimentación</b> para desarrollar <b>habilidades de pensamiento y resolución de problemas...</b> es importante que el docente de matemáticas desarrolle habilidades de pensamiento lógico para entender como enseñarnos los conceptos matemáticos de manera clara, ayudar a los estudiantes a resolver problemas y <b>fomentarnos el pensamiento crítico.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser creativo, pensar de manera lógica, analizar las situaciones o problemas.</li> <li>• Aprender los conceptos básicos para la resolución de problemas y lo más importante</li> <li>• No rendirme fácil en los errores sino volver a intentarlo hasta lograr el resultado correcto.</li> <li>• Relaciona las matemáticas con situaciones reales,</li> <li>• Hacer preguntas,</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inculcarnos las estrategias necesarias y nos da la colaboración</li> <li>• Retroalimentación</li> <li>• Habilidades de pensamiento y resolución de problemas</li> <li>• Fomentarnos el pensamiento crítico.</li> </ul>
INCEGD3	<p>Las habilidades que aprendo son: <b>Saber a escuchar y comprender los temas detalladamente. Ir más afondo al tema y buscar mis propios métodos de aprendizaje. Aprender trucos matemáticos y enseñarlos a mis compañeros de clase. Explicarles a mis compañeros mi forma de aprender y ayudarles para que ellos también aprendan de mi forma o la que ellos se faciliten...</b> Enseñándoles paso a paso la solución de problemas por medio de ejercicios planteados y <b>corrigiéndote los errores</b> para que mires en que parte te quedo mal y <b>que hay que corregir...</b>Porque nos <b>permite solucionar problemas, comprenderlos mejor, sacar hipótesis, dar soluciones de diferentes formas</b> y también nos va a servir <b>para enfrentar la vida en todos los ámbitos.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saber a escuchar y comprender los temas detalladamente.</li> <li>• Ir más afondo al tema y buscar mis propios métodos de aprendizaje.</li> <li>• Aprender trucos matemáticos y enseñarlos a mis compañeros de clase.</li> <li>• Explicarles a mis compañeros mi forma de aprender</li> <li>• corrigiéndote los errores</li> <li>• comprender, sacar hipótesis,</li> <li>• Dar soluciones de diferentes formas</li> <li>• Enfrentar la vida en todos los ámbitos.</li> </ul>
PEMINF1	<p><b>Saber</b> argumentar, saber cuantificar, saber analizar críticamente la información, saber representar y comunicar, saber resolver y enfrentarse a problemas, saber usar técnicas e instrumentos matemáticos, saber modelizar, saber integrar los conocimientos adquiridos....<b>todos, apuntan a lo mismo,</b> independientemente del proceso que se lleve a cabo, tienen similitud en muchas cosas y tienen el mismo objetivo: <b>desarrollar competencias matemáticas en los estudiantes mediante la resolución de problemas matemáticos...</b> Si claramente, hay estudiantes que mediante el uso de la lógica pueden dar respuesta a diferentes problemas, cómo también hay otros estudiantes que tienen una manera diferente de aprender y es <b>necesario trabajarles unas pautas y pasos para que puedan dar respuesta</b> al mismo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar competencias matemáticas en resolución de problemas matemáticos...</li> <li>• Necesario trabajarles unas pautas y pasos para que puedan dar respuesta.</li> </ul>
PEMINF2	<p>El <b>razonamiento y la argumentación, la comunicación, la representación y la modelación, el planteamiento y</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Razonamiento y la argumentación, la</li> </ul>

	<p><b>resolución de problemas...Estos se logran integrar a través de la relación de conceptos</b>, como por ejemplo relacionar el álgebra con la geometría o la trigonometría, así mismo es importante el enfoque en la resolución de problemas, <b>utilizar herramientas visuales tales como gráficos, tablas y diagramas, que cada pensamiento se relacione con el contexto del estudiante y también se aplica mucho el trabajo colaborativo</b>; Sí, se utiliza mediante <b>la identificación de patrones matemáticos al observar las relaciones</b> entre números y variables, formulación de hipótesis, sacar conclusiones y la resolución de problemas.</p>	<p>comunicación, la representación y la modelación, el planteamiento y resolución de problemas...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relación de conceptos,</li> <li>• Utilizar herramientas visuales tales como gráficos, tablas y diagramas,</li> <li>• Trabajo colaborativo...</li> <li>• Identificación de patrones matemáticos.</li> </ul>
PEMINFF	<p><b>Comunicación de una situación, representación, razonamiento y argumentación...</b>Inicialmente, el estudiante inicia <b>contrastando los datos del ejercicio</b> o el tipo de ejercicio <b>con los conocimientos previos</b>, para luego, <b>realizar las operaciones que cree necesarias</b> para resolverlos...en algunas ocasiones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicación de una situación, representación, razonamiento y argumentación</li> <li>• Contrastando los datos del ejercicio con los conocimientos previos,</li> <li>• Realizar las operaciones que cree necesarias.</li> </ul>

Elaboración propia.

**Interpretación de las entrevistas informantes clave de la Categoría Inicial: Resolución de problemas matemáticos en la Subcategoría Inicial, Competencias Matemáticas: pensamiento, toma de decisiones y lógica.**

Con relación a la Categoría: Resolución de problemas matemáticos en la Subcategoría Competencias Matemáticas: pensamiento, toma de decisiones y lógica, se puede evidenciar lo siguiente: *“INCEGD1: En estas clases de matemáticas he aprendido y mejorado varias **habilidades de aprendizaje y otras de resolución de problemas matemáticos, como o puede ser pensamiento lógico, pensamiento crítico, paciencia y persistencia, etc. Fomentar la resolución de problemas sin necesidad de herramientas mecánicas u tecnológicas, nos hace investigar a nosotros mismos para fomentar el autoaprendizaje y pensamiento matemático y en caso de no entender explica con ejercicios didácticos. Porque en lo que se refiere a la vida cotidiana al menos yo considero***

***que el pensamiento lógico es de las cosas más importantes que un ser humano debe desarrollar y el hecho que en el área de matemáticas lo fomenta me parece genial”.***

Al respecto se puede observar cómo se hace hincapié sobre habilidades que aluden a procesos de pensamiento que vincula necesariamente a la lógica, a la reflexión, análisis, comparación, contraste y argumentación, derivaciones propias del pensar crítico, elementos que van a fomentar acciones para la autodeterminación en el aprendizaje o auto aprender que incluye la metacognición, regulación de aspectos que son inherentes a las actitudes de la persona del estudiantes o en quien se de dicho evento, por lo que adhiere al mismo, la perseverancia, persistencia, que son parte necesaria para el logro de la meta, además de resaltar la paciencia, actitud por demás loable en el empeño por querer afianzar el conocimiento, que requiere dedicación y tiempo.

*Sobre ello, “INCEGD2: En la clase de matemáticas desarrollo habilidades como **ser creativo, pensar de manera lógica, analizar las situaciones o problemas**, además, por supuesto **aprender los conceptos básicos para la resolución de problemas y lo más importante no rendirme fácil en los errores sino volver a intentarlo hasta lograr el resultado correcto**; la docente **nos relaciona las matemáticas con situaciones reales, nos enseña a hacer preguntas**, al igual de **inculcarnos las estrategias necesarias** y nos da la colaboración y la respectiva retroalimentación para desarrollar **habilidades de pensamiento y resolución de problemas**; es importante que el docente de matemáticas desarrolle habilidades de pensamiento lógico para entender como enseñarnos los conceptos matemáticos de manera clara, ayudar a los estudiantes a resolver problemas y **fomentarnos el pensamiento crítico**”.*

Se denota, en la exposición anterior, como se potencia en los estudiantes, la creatividad, motor del ingenio y de propuestas novedosas en el mismo haber al plantear el desarrollo del pensamiento matemático. Se corrobora la búsqueda de un pensamiento analítico, metódico, lógico, donde se haga incisión en la realidad de vida, en situaciones que ameritan una respuesta de solución. De ahí, que se haga necesario reforzar todo lo que conlleva la adecuación y apropiación de contenidos, conceptualización y manejo de ese lenguaje particularmente matemático, para un pensamiento matemático; además de adquirir esa persistencia, propia de la voluntad, para no rendirse ante las dificultades y errores cometidos, sino posibilitar la idea de

otras oportunidades o de siempre tener una oportunidad para aprender, a pesar del error cometido, por lo que sí se hace énfasis en poder relacionar la realidad matemática con situaciones reales, ya no solo es hipotético, sino real, permitiendo fomentar la criticidad y postura ante los problemas: Buscar resolver.

También se manifiesta: *“INCEGD3: Las habilidades que aprendo son: **Saber a escuchar y comprender los temas detalladamente. Ir más afondo al tema y buscar mis propios métodos de aprendizaje. Aprender trucos matemáticos y enseñarlos a mis compañeros de clase. Explicarles a mis compañeros mi forma de aprender y ayudarles para que ellos también aprendan de mi forma o la que ellos se faciliten; Enseñándoles paso a paso la solución de problemas por medio de ejercicios planteados y corrigiéndote los errores para que mires en que parte te quedo mal y que hay que corregir; Porque nos permite solucionar problemas, comprenderlos mejor, sacar hipótesis, dar soluciones de diferentes formas y también nos va a servir para enfrentar la vida en todos los ámbitos”***; Considerando esta idea, se indica cómo la idea competencial de un pensamiento y razonamiento matemático, deriva de acciones que tienen que ver con enfrentar una estructura, modelo de sobre cómo atender los problemas desde una postura de resolución y esta de matemática, donde es preciso el interés y la atención.

Por ello, se refiere a disposiciones y a actitudes en la persona del estudiante, como el saber escuchar, para saber comprender lo que se está ofreciendo de información. Es más que imperativo el disponerse a escuchar con atención, procurar resaltar lo relevante de lo que se emite para saber dirigir la atención a la búsqueda de las mejores estrategias que respondan a lo planteado. Esta significativa postura va a incidir en cómo se va a resolver los problemas desde una actitud matemática, los métodos, los caminos a tomar, los distintos modos, hasta propios trucos y artimañas que de manera autónoma van a permitir un aprendizaje valioso, duradero.

Toda este proceder, proporciona en los estudiantes, seguridad, confianza y autoestima cónsona para poder tomar el riesgo y reto de enseñar o compartir, con sus propios compañeros, las maneras diversas de cómo comprender y realizar dichos procesos, donde se estima el error, como potenciador del aprendizaje, el saber organizar la información para enseñarla, la comprensión en la lectura matemática y los pasos que pueden seguir para el efecto positivo en la resolución de los problemas que están adaptados a la cotidianidad.

Sobre ello, “PEMINF1: **Saber argumentar, saber cuantificar, saber analizar críticamente la información, saber representar y comunicar, saber resolver y enfrentarse a problemas, saber usar técnicas e instrumentos matemáticos, saber modelizar, saber integrar los conocimientos adquiridos; todos, apuntan a lo mismo, independientemente del proceso que se lleve a cabo, tienen similitud en muchas cosas y tienen el mismo objetivo: **desarrollar competencias matemáticas en los estudiantes mediante la resolución de problemas matemáticos**; Si claramente, hay estudiantes que mediante el uso de la lógica pueden dar respuesta a diferentes problemas, cómo también hay otros estudiantes que tienen una manera diferente de aprender y es **necesario trabajarles unas pautas y pasos para que puedan dar respuesta al mismo**”; Este saber, abarca todos los elementos propios del razonamiento y pensamiento matemático, donde se vincula a las competencias que adquiere el estudiante ejerciendo adecuadamente el proceso de resolución de problemas: analizar, estimar, argumentar, comunicar, representar, confrontar, discernir medios y métodos, integrar, proponer, resolver.**

Estos elementos, propios del saber pensar de manera matemática y de forma de resolución de problemas, se da en cada estudiante de manera particular, pues la lógica, o se diría el proceso lógico en todos se da de manera diversa, potenciando maneras diversas para que los estudiantes puedan acercarse a una posible solución, desde ese propio modo de hacer lógica y pensamiento matemático, por lo que sigue siendo una labor pedagógica en ellos.

En referencia a esta postura: “PEMINF2: **El razonamiento y la argumentación, la comunicación, la representación y la modelación, el planteamiento y resolución de problemas; Estos se logran integrar a través de la relación de conceptos, como por ejemplo relacionar el álgebra con la geometría o la trigonometría, así mismo es importante el enfoque en la resolución de problemas, utilizar herramientas visuales tales como gráficos, tablas y diagramas, que cada pensamiento se relacione con el contexto del estudiante y también se aplica mucho el trabajo colaborativo; Sí, se utiliza mediante la identificación de patrones matemáticos al observar las relaciones entre números y variables, formulación de hipótesis, sacar conclusiones y la resolución de problemas**”; Se hace énfasis sobre destrezas que desembocan en algunos aspectos ya denotados: saber dar razón o argumentar, el saber comunicar, el saber representar, identificar

modelos en la modelización, la problemática, la situación vulnerable a la que hay que dar respuesta.

Sobre esta alocución, se haga énfasis en la importancia en el dominio de los conceptos y los contenidos matemáticos, cuestión que va a servir de base y sostén para los procesos venideros que exigen de pensamiento abstracto, lógico y relacional con la realidad de vida, contexto del estudiante, realidad y situaciones triviales para saber dirigir las estrategias hacia la búsqueda de una acertada solución de dicho problema. Aquí se fomenta el trabajo en conjunto, cooperativo, colaborativo, permitiendo el consenso para dar respuesta al mismo objetivo: identificar la verdadera problemática y generar respuesta.

Por esta razón se presentan habilidades y destrezas que inciden en: *“PEMINFF: **Comunicación de una situación, representación, razonamiento y argumentación**; Inicialmente, el estudiante inicia **contrastando los datos del ejercicio** o el tipo de ejercicio **con los conocimientos previos**, para luego, **realizar las operaciones que cree necesarias para resolverlos**; en algunas ocasiones”*; Se dirían que son como pasos, una metodología propia para poder establecer un patrón que posibilite guiar al estudiante a una propia manera de resolver y de encontrar soluciones. Al respecto, la representación, la comunicación y su confrontación, da pie a la adquisición de los demás pasos que van a posibilitar encaminar una respuesta, donde se resalta con importancia el ejercicio de ir a los conocimientos previos, de la indagación personal sobre lo que posiblemente se sabe y maneja, para adecuarlos y ofrecer cambios sustanciales a los problemas.

Esta idea expone de manera clara, elementos que codifican **dimensiones emergentes** que aluden a: *Desarrollo del pensamiento hacia lo matemático: lógica y criticidad; Actitudes humanas de persistencia y paciencia en la resolución, autonomía creativa y autoaprendizaje; El error como posibilidad de aprendizaje; Itinerario para el desarrollo del pensamiento en la resolución de problemas; Estrategias metacognitivas en la resolución; trabajo colaborativo y cooperativo; Lo real como medio para comprender la resolución de problemas en la vida cotidiana.*

**Confrontación teórica de la interpretación de las entrevistas a los informantes clave de la Categoría Inicial: Resolución de problemas matemáticos en la Subcategoría Inicial, Competencias Matemáticas: pensamiento, toma de decisiones y lógica.**

En conformidad con el siguiente apartado, donde se confrontan y respaldan ideas que aluden a interrogantes que profundizan el desarrollo de competencias, tipos de pensamiento, lógica en la toma de decisiones relativas a la matemática, enfocadas desde la resolución de problemas de manera eficaz y eficiente, Olivares (2021), expresa, con gran importancia que: “La resolución de problemas es el corazón de las matemáticas; ...ha de ser el punto central de atención del currículo de matemáticas. ...constituye un objetivo primario de toda educación matemática y una parte integral de toda la actividad matemática” (p. 2); Todos estos procesos, propios del pensar crítico, son elementos que van a fomentar acciones para la autodeterminación en el aprendizaje, o auto aprender, que incluye la metacognición, regulación de aspectos que son inherentes a las actitudes de la persona del estudiante o en quien se de dicho evento.

En correspondencia, De la Cruz (2017), refiere sobre este aspecto, que el estudiante desarrolla este pensamiento desde un conocimiento que está en la base de la resolución de problemas y que afirma ser condicional, otorgándole diversas estrategias para la toma de decisiones. De esta manera: “...el estudiante elige y recupera, de manera coordinada, los conocimientos que necesita para cumplir una determinada demanda u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción” (p. 18); haciendo hincapié en habilidades que refiere a procesos de pensamiento que vincula la lógica, reflexión, análisis, comparación, contraste y argumentación; Todo esto en sincronía con actitudes y comportamientos coherentes con esa lógica, como: la perseverancia, la paciencia, persistencia, dedicación en el tiempo, que son parte necesaria para el logro de la meta y afianzar el conocimiento.

Para ahondar sobre este aspecto, De la Cruz (2017), indica que: “Es importante desarrollar valores y actitudes como la perseverancia, la curiosidad y la autoconfianza en nuestros estudiantes que le serán útiles más allá del campo de la matemática. ...brindando acceso a desarrollar sus capacidades de Resolución de Problemas” (p. 46); Se corrobora la consolidación

de comportamientos que favorezcan el desarrollo de un pensamiento analítico, metódico, lógico, donde se haga incisión en la realidad de vida, en situaciones que ameritan una respuesta de solución, adecuando y apropiándose de contenidos, conceptos y manejo de ese lenguaje particularmente matemático, para un pensamiento matemático; además de adquirir esa persistencia, propia de la voluntad, para no rendirse ante las dificultades y errores cometidos, sino posibilitar la idea de otras oportunidades, para aprender a pesar del error cometido, por lo que sí se hace énfasis en poder relacionar la realidad matemática con situaciones reales permitiendo fomentar la criticidad y postura ante los problemas.

Por ello, se refiere a disposiciones y a actitudes en la persona del estudiante, como el saber escuchar, para saber comprender lo que se está ofreciendo de información. Es más que imperativo, el disponerse a escuchar con atención, procurar resaltar lo relevante de lo que se emite para saber dirigir la atención a la búsqueda de las mejores estrategias que respondan a lo planteado. Esta significativa postura va a incidir en cómo se va a resolver los problemas desde una actitud matemática, los métodos, los caminos a tomar, los distintos modos, hasta propios trucos y artimañas que de manera autónoma van a permitir un aprendizaje valioso, duradero. Y es lo que estima Bados y García (2014), al referir que:

La orientación o actitud hacia los problemas hace referencia a una disposición o estilo general hacia los problemas de la vida, pero puede estudiarse también como una forma de ver y valorar un problema determinado. La orientación hacia los problemas incluye respuestas de reconocimiento de estos, creencias, valoraciones y expectativas sobre los problemas de la vida y sobre la propia capacidad para solucionarlos, y respuestas emocionales a los mismos. (p. 8)

Estos elementos, propios del saber pensar de manera matemática y de forma de resolución de problemas, se da en cada estudiante de manera particular, pues la lógica, o se diría el proceso lógico, en todos, se da de manera diversa, potenciando diversidad para que los estudiantes puedan acercarse a una posible solución, desde ese propio modo de hacer lógica y pensamiento matemático, por lo que sigue siendo una labor pedagógica en ellos. Este saber, abarca todos los elementos propios del razonamiento y pensamiento matemático, donde se vincula a las competencias que adquiere, ejerciendo adecuadamente el proceso de resolución de

problemas: analizar, estimar, argumentar, comunicar, representar, confrontar, discernir medios y métodos, integrar, proponer, resolver.

Toda este proceder, proporciona en los estudiantes, seguridad, confianza y autoestima cónsona para poder tomar el riesgo y reto de enseñar o compartir, con sus propios compañeros, las maneras diversas de cómo comprender y realizar dichos procesos, donde se estima el error, como potenciador del aprendizaje, el saber organizar la información para enseñarla, la comprensión en la lectura matemática y los pasos que pueden seguir para el efecto positivo en la resolución de los problemas, que están adaptados a la cotidianidad.

Ante esta situación, De la Cruz (2017), argumenta que sí es preciso que se tenga competencia en el manejo de operaciones básicas sobre la realidad, es decir sobre el mundo real, con situaciones reales de vida, destacando poseer: "...un conjunto de habilidades, conocimientos, creencias, disposiciones, hábitos de la mente, comunicaciones, capacidades y habilidades para resolver problemas que las personas necesitan para participar eficazmente en situaciones cuantitativas que surgen en la vida y el trabajo" (p. 25); Se hace énfasis sobre destrezas que desembocan en algunos aspectos ya denotados: saber dar razón o argumentar, el saber comunicar, el saber representar, identificar modelos en la modelización, la problemática, la situación vulnerable a la que hay que dar respuesta, abocados a contexto reales, que implican la vida, su complejidad, incertidumbre y los cambios continuos que generan evaluar para repensar las opciones y decisiones tomadas.

Sobre esta alocución, se haga énfasis en la importancia en el dominio de los conceptos y los contenidos matemáticos, cuestión que va a servir de base y sostén para los procesos venideros que exigen de pensamiento abstracto, lógico y relacional con la realidad de vida, contexto del estudiante; realidad y situaciones triviales para saber dirigir las estrategias hacia la búsqueda de una acertada solución de dicho problema. Aquí se afiance la idea de un trabajo en conjunto, cooperativo, colaborativo, permitiendo el consenso para dar respuesta al mismo objetivo: identificar la verdadera problemática y generar respuesta. Seguidamente, De la Cruz (2017), deja expuesto que un aspecto primordial en este haber es:

...el contexto en el que se desenvuelven los estudiantes; por tanto, es necesario usar previamente estrategias que faciliten y promuevan la reflexión y análisis por parte de estos para lograr la comprensión total del problema y así poder planificar acciones

para encontrar lo que el problema exige, ejecutar las acciones y/o algoritmos planteados por los propios estudiantes y, especialmente, hacer que éstos revisen y comprueben por sí mismos los pasos ejecutados, y de manera global, el procedimiento que les permitió llegar a la solución del problema. (p. 8)

Se dirían que son como pasos, una metodología propia para poder establecer un patrón que posibilite guiar al estudiante a una propia manera de resolver y de encontrar soluciones. Al respecto, la representación, la comunicación y su confrontación, da pie a la adquisición de los demás pasos que van a posibilitar encaminar una respuesta, donde se resalta con importancia el ejercicio de ir a los conocimientos previos, de la indagación personal sobre lo que posiblemente se sabe y maneja, para adecuarlos y ofrecer cambios sustanciales a los problemas.

Esta confrontación, considera la construcción de unas **Subcategorías emergentes** que concentran la idea en: ***Desarrollo de un pensamiento lógico y matemático, dirigido por estrategias metacognitivas de resolución de problemas; La actitud positiva personal frente al proceso de comprensión de la resolución de problemas: el error, la constancia y paciencia; La situación cotidiana como contexto real, y el trabajo colaborativo, para el desarrollo de un razonamiento en resolución de problemas.***

#### Entrevistas Categoría Inicial: Resolución de problemas matemáticos.

Tabla 5

Categoría: Resolución de problemas matemáticos.

Subcategorías: ***Procesos de resolución de problemas: enseñanza.*** (Procesos de la resolución de problemas; Proceso de enseñanza: Estrategias-de enseñanza):

Inform. Clave	Información suministrada	Código: Palabras Clave
INCEGD1	Mi experiencia, considero que lo necesario para poder aprender contenidos y problemas matemáticos basta con una <b>explicación sobre el tema abordado, ejemplos, ejercicios y talleres</b> en este orden para poder enseñar e aprender estos temas; como ya he comentado antes desde simple explicaciones, libros hasta <b>exposiciones hechas por nosotros mismos (las cuales a mi parecer son las más interesantes)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• explicación sobre el tema abordado, ejemplos, ejercicios y talleres</li> <li>• exposiciones hechas por nosotros mismos (las cuales a mi parecer son las más interesantes)</li> </ul>

	donde nos enseñan todo sobre la resolución de problemas matemáticos lo que se vería normalmente en una clase.	
INCEGD2	Al momento de enseñar a resolver problemas matemáticos primero que todo, se debe <b>ayudar a comprender el problema e identificar la información importante</b> , se enseña a <b>buscar una estrategia para llegar a la solución</b> luego a <b>realizar los cálculos necesarios</b> , importante realizar la <b>verificación y por último se revisa y se corrigen los errores y estrategias</b> ; un ejemplo pueden ser el siguiente: el docente nos presenta un problema a los estudiantes, lo analizamos, planificamos una estrategia, lo resolvemos, verificamos la respuesta y reflexionamos el proceso y <b>por ultimo aplicamos los conceptos aprendidos a otras situaciones</b> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ayudar a comprender el problema e identificar la información importante,</li> <li>• buscar una estrategia para llegar a la solución</li> <li>• realizar los cálculos necesarios,</li> <li>• verificación y por último se revisa y se corrigen los errores y estrategias;</li> <li>• por último, aplicamos los conceptos aprendidos a otras situaciones.</li> </ul>
INCEGD3	Que <b>todos los estudiantes no aprenden de la misma manera y velocidad</b> , unos aprenden más despacio y otros más rápido y por eso no hay que decir si ya aprendieron o no, sino volver a explicarle hasta que ellos aprendan; Algunos estudiantes se les facilitan mejor la comprensión del tema y otros no, entonces <b>nos pone en parejas o en grupos para ayudarnos entre sí</b> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los estudiantes no aprenden de la misma manera y velocidad,</li> <li>• nos pone en parejas o en grupos para ayudarnos entre sí.</li> </ul>
PEMINF1	<b>Identificar el contexto</b> del enunciado del problema; <b>Analizar el problema</b> ; <b>Identificar los datos</b> que proporcione el enunciado del problema; <b>Determinar la operación</b> correcta para dar solución al problema; <b>Verificar los resultados mediante ensayo y error</b> ; <b>Dar la respuesta</b> correcta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar el contexto</li> <li>• Analizar el problema;</li> <li>• Identificar los datos</li> <li>• Determinar la operación</li> <li>• Verificar los resultados mediante ensayo y error;</li> <li>• Dar la respuesta</li> </ul>
PEMINF2	En <b>primer lugar, leer y analizar el problema</b> ; En <b>segundo lugar, expresar</b> en términos matemáticos lo escrito; <b>Finalmente, organizar los datos</b> como ecuaciones y <b>resolver o dar solución</b> al problema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• primer lugar, leer y analizar el problema;</li> <li>• En segundo lugar, expresar</li> <li>• Finalmente, organizar los datos</li> <li>• resolver o dar solución</li> </ul>
PEMINFF	El <b>proceso personal del estudiante</b> , el <b>contexto</b> de la zona de enseñanza, el <b>tipo de problema</b> y las <b>diferentes formas de solucionarlos</b> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso personal del estudiante,</li> <li>• el contexto</li> <li>• tipo de problema diferentes formas de solucionarlos.</li> </ul>

Elaboración propia.

**Interpretación de las entrevistas informantes clave de la Categoría Inicial: Resolución de problemas matemáticos en la Subcategoría Inicial, Procesos de resolución de problemas: enseñanza.**

Continuando con el desarrollo de la Categoría: Resolución de problemas matemáticos y la Subcategoría procesos de resolución de problemas: enseñanza; se distingue, entre las apreciaciones de los informantes que: *“INCEGD1: Mi experiencia, considero que lo necesario para poder aprender contenidos y problemas matemáticos basta con una **explicación sobre el tema abordado, ejemplos, ejercicios y talleres** en este orden para poder enseñar e aprender estos temas; como ya he comentado antes desde simple **explicaciones, libros hasta exposiciones hechas por nosotros mismos (las cuales a mi parecer son las más interesantes)** donde nos enseñan todo sobre la resolución de problemas matemáticos lo que se vería normalmente en una clase”*; Al respecto, se puede indicar sobre ese proceso de enseñanza, se hace énfasis en técnicas como las explicativas que son fundamentales en el instrucción, seguidos de múltiples formas de hacer comprender la temática como representaciones cognitivas, delineadas por talleres, ejemplos de la vida, ejercicios, socialización de la información expuesta por los mismos estudiantes que van a marcar una pauta en una mejor adquisición del contenido y los conceptos matemáticos.

En este sentir, se tiene presente: *“PEMINFF: **El proceso personal del estudiante, el contexto de la zona de enseñanza, el tipo de problema y las diferentes formas de solucionarlos**”*; Esto indica que al momento de enfrentarse a la enseñanza, el docente tiene presente la manera en que le estudiante aprende, su ritmo y estilo; proceso personal que ayuda considerar elementos de la didáctica que tiene que ver con el contexto de estudio, entorno que, por demás afecta e influye en la motivación e interés del estudiante, captación de la información, manera de procesarla y comprenderla, dado que estimula la atención para tratar adecuadamente la problemática planteada.

Sobre esto, los informantes refuerzan: *“INCEGD3: Que **todos los estudiantes no aprenden de la misma manera y velocidad**, unos aprenden más despacio y otros más rápido y por eso no hay que decir si ya aprendieron o no, sino volver a explicarle hasta que ellos aprendan; Algunos estudiantes se les facilitan mejor la comprensión del tema y otros no, entonces **nos pone en parejas o en grupos para ayudarnos entre sí**”*; El tener presente estos aspectos en el proceso de la enseñanza, permite la consolidación de un aprendizaje más significativo, pues tiene presente la realidad del estudiante, su particular manera de enfrentarse a las situaciones problemáticas que se estudian desde la matemática, pues no todos captan la información en su mismo grado o nivel cognitivo, y hay que establecer vías que posibiliten abarcar a todos, en atención a esta realidad, donde el trabajo cooperativo o colaborativo puede ser una estrategia en la enseñanza que potencia y refuerza el aprendizaje. Así ayudarse en grupos o en equipos de trabajo puede reforzar y subsanar vacíos en las brechas de las irregularidades que a veces se da en la enseñanza.

Por lo tanto, como sigue la exposición: *“INCEGD2: Al momento de enseñar a resolver problemas matemáticos primero que todo, se debe **ayudar a comprender el problema e identificar la información importante**, se enseña a **buscar una estrategia para llegar a la solución** luego a **realizar los cálculos necesarios**, importante realizar la **verificación y por último se revisa y se corrigen los errores y estrategias**; un ejemplo pueden ser el siguiente: el docente nos presenta un problema a los estudiantes, lo analizamos, planificamos una estrategia, lo resolvemos, verificamos la respuesta y reflexionamos el proceso y **por ultimo aplicamos los conceptos aprendidos a otras situaciones**”*; es necesario poder ayudar a que el otro pueda comprender la información que se ofrece, para que puedan generar los pasos seguidos que son propios en la resolución de problemas, como la identificación del mismo, la adecuación de las estrategias de solución, la posibilidad de esta a través de cálculos matemáticos y continuar con el desarrollo de verificación de errores, implantación de remediales que apunten a consolidar el camino que posibilitará un mejor aprendizaje para llevarlo a otras situaciones.

A su efecto, la idea de la enseñanza en la resolución de problemas, se refuerza: *“PEMINF1: **Identificar el contexto del enunciado del problema; Analizar el problema; Identificar los datos que proporcione el enunciado del problema; Determinar la operación correcta para dar solución al problema; Verificar los resultados mediante ensayo y error; Dar la respuesta correcta**”*; Como

una secuencia impuesta, la enseñanza de la resolución de problemas hace énfasis en estos pasos donde se parte del reconocimiento y la identificación del enunciado, para luego hacer un proceso cognitivo que lleva asimilación de datos y de operaciones para determinar los caminos propios para buscar la respuesta correcta; teniendo presente la necesaria verificación y establecimiento de criterios donde se hayan errores y se corrigen.

En atención a ello, **“PEMINF2: En primer lugar, leer y analizar el problema; En segundo lugar, expresar en términos matemáticos lo escrito; Finalmente, organizar los datos como ecuaciones y resolver o dar solución al problema”**; De esta manera, como pasos que deben seguir, se parte de una lectura consciente del problema, se analiza, se detecta la forma de comprenderla desde el lenguaje matemático, con la intención de organizar la información y dar paso a la resolución. Esta manera de ejercer la enseñanza, en la resolución de problemas, sigue una metodología que, sin inclinarse a alguna teoría, puede establecer criterios adecuados para ejercer comprensión de un camino lógico sobre cómo enfrentar los problemas desde el ámbito del área de la matemática.

Esta idea expone de manera clara, elementos que codifican **dimensiones emergentes** que aluden a: *Técnicas y estrategias de enseñanza que posibilitan el interés y la motivación por aprender; Pasos para la comprensión, resolución y transferencia del conocimiento a otras realidades problemáticas; Consciencia de la capacidad particular y personal que tienen cada estudiante en el aprendizaje; El trabajo colaborativo para potenciar el proceso de aprendizaje en la resolución.*

**Confrontación teórica de la interpretación de las entrevistas informantes clave de la Categoría Inicial: Resolución de problemas matemáticos en la Subcategoría Inicial, Procesos de resolución de problemas: enseñanza.**

Aludiendo a este apartado, en el que converge lo teórico con lo expuesto por los informantes, donde se distinguen ideas sobre los procesos a tener en cuenta y las estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos, se hace énfasis en una serie de aspectos de la gestión didáctica, que es reforzado por autores, como Oliveros, Martínez y Barrios (2021),

que puntualizan estas acciones, describiendo que: “La utilización de técnicas didácticas activas que estimulen la construcción de conocimiento, el aprendizaje significativo, el aprendizaje colaborativo, permitirán aumentar el interés en este tipo de estudiantes, que generalmente tienen una baja autoestima y una percepción negativa de las matemáticas” (p. 13); permitiendo la optimización en la información emitida, explicación clara y comprensión de la temática, estimando representaciones cognitivas, delineadas por talleres, ejemplos de la vida, ejercicios, socialización de la información expuesta por los mismos estudiantes, que van a marcar una pauta en una mejor adquisición del contenido y los conceptos matemáticos.

Ahora bien, se puede entender, por estrategias pedagógica, según Meneses y Peñaloza (2019), como esas “...acciones que realiza el maestro con el propósito de facilitar la formación, el aprendizaje de las disciplinas en los estudiantes. ...deben apoyarse en una rica formación teórica, pues en ella habita la creatividad requerida para acompañar la complejidad del proceso...” (p. 15); Esto indica que al momento de enfrentarse a la enseñanza, el docente tiene presente la manera en que le estudiante aprende, su ritmo y estilo; proceso personal que ayuda considerar elementos de la didáctica que tiene que ver con el contexto de estudio, entorno que, por demás afecta e influye en la motivación e interés, captación de la información, manera de procesarla y comprenderla, dado que estimula la atención para tratar adecuadamente la problemática planteada.

Sobre este acuerdo, Meneses y Peñaloza (2019), hay que tener presente el modo en el que el estudiante aprende y otros aspectos de orden motivacional, para que el aprender sea significativo. De esta forma, se deben dar varias condiciones: “...la nueva información debe relacionarse de modo no arbitrario y sustancial con lo que ya sabe, dependiendo de la disposición (motivación y actitud) de éste por aprender, así como de la naturaleza de los materiales o contenidos de aprendizaje. (p. 16); El tener presente estos aspectos en el proceso de la enseñanza, permite la consolidación de un aprendizaje más significativo, pues tiene presente la realidad del estudiante, su particular manera de enfrentarse a las situaciones problemáticas que se estudian desde la matemática, pues no todos captan la información en su mismo grado o nivel cognitivo, y hay que establecer vías que posibiliten abarcar a todos, en atención a esta realidad,

donde el trabajo cooperativo o colaborativo puede ser una estrategia en la enseñanza que potencia y refuerza el aprendizaje.

En este sentido, Oliveros, Martínez y Barrios (2021), exponen que si se permite la intromisión "...de estrategias didácticas contextualizadas que estimulen en el estudiante el pensamiento lógico matemático y, a la vez, exija al docente la creación de escenarios propicios para el aprendizaje, las matemáticas cambian su perspectiva y se vuelven más atractivas y motivadoras. (p. 12); Por lo tanto, es necesario poder ser soporte en la ayuda porque el otro pueda comprender la información que se ofrece, desde la contextualización, para que puedan generar los pasos propios en la resolución de problemas, como la identificación del mismo, la adecuación de las estrategias de solución, la posibilidad de esta a través de cálculos matemáticos y continuar con el desarrollo de verificación de errores, implantación de remediales que apunten a consolidar el camino que posibilitará un mejor aprendizaje para llevarlo a otras situaciones.

Ante esta postura, Meneses y Peñaloza (2019), refieren desde el Ministerio de Educación Nacional (2006), en los Estándares de Matemáticas, que:

La formulación, tratamiento y resolución de problemas es un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no una actividad aislada y esporádica; más aún, podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas, porque las situaciones problemas proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas y, por ende, sean más significativas para los alumnos. (p. 11)

Desde este consenso, la enseñanza de la resolución de problemas, sumergida dentro del currículo y tocando diversos elementos de otras áreas, hace énfasis en metodologías, que parten del reconocimiento y la identificación de dicho problema, para luego hacer un proceso cognitivo que lleva asimilación de datos y de operaciones para determinar los caminos propios para buscar la respuesta correcta; teniendo presente la necesaria verificación y establecimiento de criterios donde se hayan errores y se corrigen. De esta manera, aunado a lo anterior, se parte de una lectura consciente del problema, se analiza, se comprende desde el lenguaje matemático, con la intención de organizar la información y dar paso a la resolución. Esta manera de ejercer la enseñanza, en la resolución de problemas, sigue un proceso de sistematización que, sin inclinarse

a alguna teoría, puede establecer criterios adecuados para ejercer comprensión de un camino lógico sobre cómo enfrentar los problemas desde el ámbito del área de la matemática.

Esta confrontación, considera la construcción de unas **Subcategorías emergentes que concentran la idea en: Planificación estratégica motivacional y colaborativa, que tiene presente la capacidad personal del estudiante en la comprensión, transferencia del conocimiento, en la resolución de problemas matemáticos.**

### Entrevistas Categoría Inicial: Resolución de problemas matemáticos.

Tabla 6

Categoría: Resolución de problemas matemáticos.

Subcategorías: **Contextualización de los problemas matemáticos.** (Contextualización del problema; Modelización de problemas matemáticos):

Inform. Clave	Información suministrada	Código: Palabras Clave
INCEGD1	No es problema del área como tal sino más la <b>actitud de la clase</b> hacia esta, ya que la profesora hace todo lo posible para hacer una buena clase y que todos entiendan, sin embargo, la mayoría de los estudiantes hacen bullicio o simplemente <b>una actitud negativa sin el querer aprender lo que hace que la clase avance más lentamente; considero como una herramienta didáctica para fomentar el aprendizaje y solución de estos problemas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• la actitud de la clase hacia esta,</li> <li>• una actitud negativa sin el querer aprender lo que hace que la clase avance más lentamente;</li> <li>• considero como una herramienta didáctica para fomentar el aprendizaje y solución de estos problemas.</li> </ul>
INCEGD2	Los problemas de matemáticas se <b>contextualizan al relacionarlos con situaciones de la vida real</b> , problemas frecuentados del día a día o <b>ejemplos prácticos que los estudiantes podemos entender y aplicar</b> , esto nos <b>ayuda</b> a los estudiantes a ver la <b>importancia de las matemáticas en nuestra vida diaria</b> ; considero que si es una herramienta poderosa en la resolución de problemas ya que <b>ayuda a los estudiantes a comprender la forma de aplicar las matemáticas en situaciones reales lo que facilita su comprensión y motivación para resolverlos...</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• contextualizan al relacionarlos con situaciones de la vida real,</li> <li>• ejemplos prácticos que los estudiantes podemos entender y aplicar</li> <li>• importancia de las matemáticas en nuestra vida diaria;</li> <li>• ayuda a los estudiantes a comprender la forma de aplicar las matemáticas en situaciones reales lo que facilita su comprensión y motivación para resolverlos.</li> </ul>

INCEGD3	<p>Primero debemos <b>saber de qué se está tratando el tema</b> o el contenido, <b>luego pensamos como resolverlo y qué métodos utilizar</b> para su solución y por último <b>desarrollarlo con los pasos</b> que nos pareció mejor o más fácil; Nos <b>permite involucrarnos más en la matemática</b>, <b>ser creativo</b> en las formas de aprender, <b>amar</b> la matemática y <b>saber en qué momento utilizarlas</b>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber de qué se está tratando el tema</li> <li>• luego pensamos como resolverlo y qué métodos utilizar desarrollarlo con los pasos que nos pareció mejor</li> <li>• permite involucrarnos más en la matemática, ser creativo, amar la matemática</li> <li>• saber en qué momento utilizarlas.</li> </ul>
PEMINF1	<p>Mediante <b>situaciones cotidianas del estudiante</b>, permitiéndole <b>tener una idea clara sobre lo que quiere analizar y dar respuesta</b>, ya sea problemas elaborados por la docente o diseñados en colaboración con el estudiante y <b>hacerlo participe en este proceso</b>; porque permite realizar una <b>representación gráfica</b> que la aporta al estudiante <b>hacerse una idea real de la situación</b> y así mismo <b>poder interpretar el problema y darle una posible solución</b>; Con la modelización, el estudiante tendrá que analizar, experimentar, y evaluar situaciones, y además <b>encontrar un modelo matemático que se ajuste a la situación problema planteada</b>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• situaciones cotidianas del estudiante,</li> <li>• tener una idea clara sobre lo que quiere analizar y dar respuesta,</li> <li>• hacerlo participe en este proceso;</li> <li>• representación gráfica</li> <li>• hacerse una idea real de la situación y así mismo poder interpretar el problema y darle una posible solución;</li> <li>• encontrar un modelo matemático que se ajuste a la situación problema planteada.</li> </ul>
PEMINF2	<p>Al estudiante <b>se le enseña cómo aplicar en el entorno sus conceptos</b> de acuerdo a su nivel o grado en el cual está, <b>en forma progresiva de acuerdo al contexto</b>, y también se lleva a cabo en la aplicación en otras áreas; Porque esta <b>permite que se identifique un problema, expresarlo</b> en ecuaciones matemáticas, <b>descubrir las posibles soluciones, validar cuál de las soluciones es la más viable, implementarla, analizarla e interpretar el resultado obtenido</b>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• se le enseña cómo aplicar en el entorno sus conceptos</li> <li>• en forma progresiva de acuerdo al contexto,</li> <li>• permite que se identifique un problema, expresarlo</li> <li>• descubrir las posibles soluciones,</li> <li>• validar cuál de las soluciones es la más viable,</li> <li>• implementarla, analizarla e interpretar el resultado obtenido.</li> </ul>
PEMINFF	<p>La contextualización del problema le <b>facilita al estudiante tener una representación mental del ejercicio</b>, especialmente, si se utiliza el <b>diario vivir</b> de cada uno de ellos, porque <b>se abre paso a un aprendizaje significativo y aplicable a la vida cotidiana</b>; La modelización <b>facilita la identificación <i>in situ</i> de la situación problemática</b> planteada porque hace que el estudiante, no sólo identifique variables, sino que, además, las</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• facilita al estudiante tener una representación mental del ejercicio,</li> <li>• se utiliza el diario vivir</li> <li>• se abre paso a un aprendizaje significativo y aplicable a la vida cotidiana;</li> <li>• facilita la identificación <i>in situ</i> de la situación problemática</li> </ul>

---

pueda manipular para reconocer cómo varía el proceso con cada una de ellas.

---

Elaboración propia.

### **Interpretación de las entrevistas informantes clave de la Categoría Inicial: Resolución de problemas matemáticos en la Subcategoría Inicial, Contextualización de los problemas matemáticos.**

Haciendo referencia a la misma categoría inicial, se presenta la subcategoría que alude a la contextualización y de los problemas matemáticos y lo que conlleva este proceso de hacer presente en la realidad los problemas, y en la que los informantes revelan: *“INCEGD2: Los problemas de matemáticas se contextualizan al relacionarlos con situaciones de la vida real, problemas frecuentados del día a día o ejemplos prácticos que los estudiantes podemos entender y aplicar, esto nos ayuda a los estudiantes a ver la importancia de las matemáticas en nuestra vida diaria; considero que si es una herramienta poderosa en la resolución de problemas ya que ayuda a los estudiantes a comprender la forma de aplicar las matemáticas en situaciones reales lo que facilita su comprensión y motivación para resolverlos”*; En referencia a ello, los ejercicios matemáticos se pueden comprender adecuadamente si estos están inmersos en la cotidianidad, se relacionan con situaciones de la vida real, donde los ejemplos de la vida pueden hacer más significativa los conceptos, los contenidos y los procedimientos.

En conformidad, este componente del contexto, adjudica a los estudiantes una forma de acercarse a los enunciados matemáticos con una disposición de confianza y tranquilidad, concibiéndolos familiares y cercanos pues denotan un día a día, situaciones que están en lo cotidiano, que posibilitan comprensión y una posible solución, pues pueden entenderlo y aplicar sus conocimientos con mayor tranquilidad sin temor a que puedan equivocarse; además de hacer relevante, motivadora e interesante la matemática que se encuentra insertada en las situaciones de la vida.

Al respecto, se refuerza la idea: *“PEMINF1: Mediante situaciones cotidianas del estudiante, permitiéndole tener una idea clara sobre lo que quiere analizar y dar respuesta, ya sea problemas elaborados por la docente o diseñados en colaboración con el estudiante y hacerlo*

*participe en este proceso; porque permite realizar una **representación gráfica** que la aporta al estudiante **hacerse una idea real de la situación** y así mismo **poder interpretar el problema y darle una posible solución**; Con la modelización, el estudiante tendrá que analizar, experimentar, y evaluar situaciones, y además **encontrar un modelo matemático que se ajuste a la situación problema planteada**";* El hacer consciente al estudiante del proceso que se quiere emprender en la resolución de problemas, teniendo presente eventos de la vida real y de la cotidianidad, puede dar claridad sobre lo que se quiere comprender en los ejercicios matemáticos, que requiere del proceso de razonamiento, lógica, cálculo y abstracción sin dejar de concebir tal desarrollo del pensamiento dentro de unos supuestos que están relacionados con la realidad de vida, donde se hace hipótesis, ideas de oportuna solución, estrategias y metodologías que se puedan ajustar a la solución del problema.

Por eso, los informantes expresan: *"PEMINFF: La contextualización del problema le **facilita al estudiante tener una representación mental del ejercicio**, especialmente, si se utiliza el **diario vivir** de cada uno de ellos, porque **se abre paso a un aprendizaje significativo y aplicable a la vida cotidiana**; La modelización **facilita la identificación in situ de la situación problemática** planteada porque hace que el estudiante, no sólo identifique variables, sino que, además, las pueda manipular para reconocer cómo varía el proceso con cada una de ellas";* Es pertinente resaltar como el contextualizar los problemas o llevar a entender estos arraigados a la vida, a situaciones que están impregnadas de diversas controversias y conflictos, que pueden ser financieros, laborales, personales, todos dentro de un entorno socio comunitario, permite la construcción mental, como representación para establecer vías de solución de tales problemas.

Esto otorga que el estudiante pueda asimilar mentalmente y con mayor confianza el ejercicio emitido como problema, encontrando significancia al momento de enfrentarse a él y de resolverlo, identificando las diversas variables y patrones que pueden estar vinculadas a la situación, siendo propio de un proceso de modelización en la comprensión del problema, llevando al interés por querer afrontarlo con una disposición entusiasta y motivadora; pues la actitud con que se enfrenta la situación va a incidir notablemente sobre el aprendizaje.

En referencia a ello, *"INCEGD1: No es problema del área como tal sino más **la actitud de la clase hacia esta**, ya que la profesora hace todo lo posible para hacer una buena clase y que*

todos entiendan, sin embargo, la mayoría de los estudiantes hacen bullicio o simplemente **una actitud negativa sin el querer aprender lo que hace que la clase avance más lentamente; considero como una herramienta didáctica para fomentar el aprendizaje y solución de estos problemas**"; En esta nota, se hace relevante el modo en que la persona percibe la realidad y la vive desde su mundo interior, concibiendo que la actitud es uno de los condicionantes más poderosos, a nivel cognitivo y afectivo que determina el saber aprender, pues la actitud negativa incide en la persona, personas y ambiente donde se manifiesta, connotando el contexto poco agradable, amigable y potenciador de un significativo aprendizaje, restando al interés y motivación, como estimulador del mismo. Así la actitud, o la buena actitud, se considera de gran importancia dentro del contexto donde se construye el conocimiento.

De ahí, que sea pertinente: **"PEMINF2: Al estudiante se le enseña cómo aplicar en el entorno sus conceptos de acuerdo a su nivel o grado en el cual está, en forma progresiva de acuerdo al contexto, y también se lleva a cabo en la aplicación en otras áreas; Porque esta permite que se identifique un problema, expresarlo en ecuaciones matemáticas, descubrir las posibles soluciones, validar cuál de las soluciones es la más viable, implementarla, analizarla e interpretar el resultado obtenido"**; El esfuerzo pedagógico que se hace para una eficiente enseñanza en la resolución, busca una aplicabilidad de los contenidos y los conceptos matemáticos, estableciendo conexión entre la idea matemática y la realidad de vida que tiene o vive el estudiante, llevándolo cada vez más a una interpretación de esta, desde un pensamiento lógico, donde se le adjudica procedimientos propios de un acontecer riguroso para la resolución de un problema, como es la identificar, expresar, descubrir, validar, implementar las ideas y modos, analizar e interpretar coherentemente los hallazgos; resultando esta enseñanza en propicia dentro del contexto y modelización.

En tal sentido, se refuerza esta idea: **"INCEGD3: Primero debemos saber de qué se está tratando el tema o el contenido, luego pensamos como resolverlo y qué métodos utilizar para su solución y por último desarrollarlo con los pasos que nos pareció mejor o más fácil; Nos permite involucrarnos más en la matemática, ser creativo en las formas de aprender, amar la matemática y saber en qué momento utilizarlas"**; En este decir, cabe resaltar como es valioso que los sujetos se sientan involucrados, acogidos dentro de un contexto que permite establecer

nexos, relaciones e identifica las situaciones como propias, llevando a apropiarse de los enunciados y de darle un tratamiento más interesante, creativo, con mayor atención y dedicación, considerando de esta manera, poder acoger la matemática con afecto y amor en sus procesos, pues alude a situaciones de la vida real, sin desmejorar todo lo que conlleva su rigurosidad y validez en su método de resolución.

Esta idea expone de manera clara, elementos que codifican **dimensiones emergentes** que aluden a: *La actitud como factor determinante en el contexto de aprendizaje; Los ejemplos y situaciones de la vida real como detonantes de mayor interés y motivación para afrontar la matemática en la resolución de problemas; Involucrarse en el contexto problemático permite mayor participación, compromiso en el proceso de resolución; La representación mental del problema para la implementación de todos los componentes que conlleva solucionar un problema: conceptos, operaciones, métodos.*

**Confrontación teórica de la interpretación de las entrevistas informantes clave de la Categoría Inicial: Resolución de problemas matemáticos en la Subcategoría Inicial, Contextualización de los problemas matemáticos.**

Con referencia a este apartado, se tiene presente lo que se analiza sobre interrogantes que buscan hacer comprender la modelización y la vinculación del contexto, como elementos fundamentales en el desarrollo de un pensamiento matemático abocado a la resolución de problemas, por lo que Toykin y Bendezú (2018), hacen mención que en el devenir de la didáctica matemática: "...se utiliza los diversos tipos de problemas en las tareas, los ejemplos de clase y los exámenes. Así es una obligación dar a los estudiantes las herramientas, el conocimiento necesario para que logre dar solución a los diferentes tipos de problemas. (p. 43); En referencia a ello, los ejercicios matemáticos se pueden comprender adecuadamente si estos están inmersos en la cotidianidad, se relacionan con situaciones de la vida real, donde los ejemplos de la vida pueden hacer más significativa los conceptos, los contenidos y los procedimientos.

En conformidad, este componente del contexto, adjudica a los estudiantes una forma de acercarse a los enunciados matemáticos con una disposición de confianza y tranquilidad, concibiéndolos familiares y cercanos pues denotan un día a día, situaciones que están en lo

cotidiano, que posibilitan comprensión y una posible solución, pues pueden entenderlo y aplicar sus conocimientos con mayor tranquilidad sin temor a que puedan equivocarse; además de hacer relevante, motivadora e interesante la matemática que se encuentra insertada en las situaciones de la vida. Para Toykin y Bendezú (2018), hacen referencia al método de Pólya para asignar alguna relevancia sobre este proceso de resolución:

El método de Pólya es una estrategia que genera creatividad intelectual en los estudiantes. Existe mayor interrelación entre los estudiantes y el ingenio para solucionar los problemas propuestos. Utilizan la integral definida para modelar problemas de la vida diaria y la resuelve correctamente mediante el modelo de Pólya. Permite un continuo acercamiento Profesor-alumno convirtiendo más propicio el ambiente del aula de clase para asimilar conceptos. Finalmente, los estudiantes reconocen la utilidad e importancia de la aplicación de las matemáticas en el comportamiento del mundo real. (p. 22)

El hacer consciente al estudiante del proceso que se quiere emprender en la resolución de problemas, teniendo presente eventos de la vida real y de la cotidianidad, puede dar claridad sobre lo que se quiere comprender en los ejercicios matemáticos, que requiere del proceso de razonamiento, lógica, cálculo y abstracción sin dejar de concebir tal desarrollo del pensamiento dentro de unos supuestos que están relacionados con la realidad de vida, donde se hace hipótesis, ideas de oportuna solución, estrategias y metodologías a la solución del problema. Por eso señala Toykin y Bendezú (2018), algunos elementos necesarios en este contexto: “Utilizar el lenguaje para recontextualizar y reconceptualizar la experiencia pedagógica. Establecer momentos de recapitulación para que los estudiantes aseguren una mayor cantidad de aprendizajes significativos; ...interacción entre alumnos, como otro recurso valioso para crear zonas de desarrollo próximo (p. 32); Es pertinente resaltar como el contextualizar los problemas o llevar a entender estos arraigados a la vida, a situaciones que están impregnadas de diversas controversias y conflictos, todos dentro de un entorno socio comunitario, permite la construcción mental, como representación para establecer vías de solución de tales problemas.

Esto otorga que el estudiante pueda asimilar mentalmente y con mayor confianza el ejercicio emitido como problema, encontrando significancia al momento de enfrentarse a él y de resolverlo, identificando las diversas variables y patrones que pueden estar vinculadas a la situación, siendo propio de un proceso de modelización en la comprensión del problema,

llevando al interés por querer afrontarlo con una disposición entusiasta y motivadora; pues la actitud con que se enfrenta la situación va a incidir notablemente sobre el aprendizaje.

Sobre esta idea, Carrillo (2020), refuerza la idea indicando: "...la motivación está relacionada con voluntad, acciones, actitudes, atracción de lo que agrada o desagrade, disposición y deseo por alcanzar objetivos dentro de un marco de valores y opiniones de acuerdo al discernimiento que cada individuo posee" (p. 5); En esta nota, se hace relevante el modo en que la persona percibe la realidad y la vive desde su mundo interior, concibiendo que la actitud es uno de los condicionantes más poderosos, a nivel cognitivo y afectivo que determina el saber aprender, pues la actitud negativa incide en la persona y ambiente donde se manifiesta, connotando el contexto como: poco agradable, amigable o potenciador de un significativo aprendizaje, restando o sumando al interés y motivación, como estimulador del mismo.

Cabe destacar lo que Carrillo (2020), en contraposición expone, que: "El contexto escolar, por si solo es desmotivante, porque los estudiantes van copiando actitudes poco adecuadas y dejan de lado el compromiso de rendir adecuadamente, es así como se alteran los procesos educativos, donde se pone en riesgo el alcance de algún aprendizaje (p. 9); es evidente que el esfuerzo pedagógico que se hace para una eficiente enseñanza en la resolución, busca una aplicabilidad de los contenidos y los conceptos matemáticos, estableciendo conexión entre la idea matemática y la realidad de vida que tiene o vive el estudiante, llevándolo cada vez más a una interpretación de esta, desde un pensamiento lógico, donde se le adjudica procedimientos propios de un acontecer riguroso para la resolución de un problema, como es la identificar, expresar, descubrir, validar, implementar las ideas y modos, analizar e interpretar coherentemente los hallazgos; resultando esta enseñanza en propicia dentro del contexto y modelización.

Ante esta postura, Toykin y Bendejú (2018), expresan que a su vez, se connota el proceso de resolución de problemas, como ese que brinda "...a los estudiantes, los conceptos y destrezas para luego desarrollar y aplicar las estrategias para su resolución, interpretar el resultado obtenido con relación a lo demandado y aumentar la confianza. Los problemas son medios para superar obstáculos y provocarlos" (p. 41); En este decir, cabe resaltar como es valioso que los sujetos se sientan involucrados, acogidos dentro de un contexto que permite establecer nexos,

relaciones e identificar las situaciones como propias, llevando a apropiarse de los enunciados y de darle un tratamiento más interesante, creativo, con mayor atención y dedicación, considerando de esta manera, poder acoger la matemática con afecto y amor en sus procesos, pues alude a situaciones de la vida real, sin desmejorar todo lo que conlleva su rigurosidad y validez en su método de resolución.

*El cual pueden considerar **Subcategorías emergentes** que concentran la idea en: **Participación y vinculación de los estudiantes y profesores en el contexto y situaciones de vida real, para una mayor comprensión, interés, compromiso y motivación en el proceso de resolución de problemas; La actitud como componente personal influyente en la construcción mental del aprendizaje de la resolución de problemas.***

#### Entrevistas Categoría Inicial: Resolución de problemas matemáticos.

Tabla 7

Categoría: Resolución de problemas matemáticos.

Subcategorías: **Importancia en la resolución de problemas en la matemática.** (Relevancia de la resolución de problemas en la matemática):

Inform. Clave	Información suministrada	Código: Palabras Clave
INCEGD1	Porque <b>en muchas situaciones incluso cotidianas podrían servir</b> y más <b>si son problemas contextualizados aún más</b> para poder entenderlos de mejor manera.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muchas situaciones incluso cotidianas podrían servir</li> <li>• Si son problemas contextualizados aún más para poder entenderlos.</li> </ul>
INCEGD2	En mi opinión es importante porque nos enseña sobre la resolución de problemas matemáticos <b>porque ayuda a pensar de forma crítica, entender mejor los conceptos matemáticos y prepararse para enfrentar desafíos en la vida real.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayuda a pensar de forma crítica,</li> <li>• Entender mejor los conceptos matemáticos,</li> <li>• Prepararse para enfrentar desafíos en la vida real.</li> </ul>
INCEGD3	Nos <b>facilita la comprensión de muchas cosas de la vida cotidiana, a tomar decisiones en la parte económica o financiera,</b> entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilita la comprensión de muchas cosas de la vida cotidiana,</li> <li>• Tomar decisiones en la parte económica o financiera.</li> </ul>

PEMINF1	<p>Porque <b>permite el fortalecimiento de todas las actitudes: Manifestar curiosidad e interés por el aprendizaje de las matemáticas. Abordar de manera flexible y creativa la búsqueda de soluciones a problemas. Demostrar una actitud de esfuerzo y perseverancia (errores como fuente de aprendizaje), Despertar el gusto por las matemáticas</b> y sobre todo desarrollar competencias en los estudiantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite el fortalecimiento de todas las actitudes.</li> <li>• Manifestar curiosidad e interés por el aprendizaje de las matemáticas.</li> <li>• Abordar de manera flexible y creativa la búsqueda de soluciones a problemas.</li> <li>• Demostrar una actitud de esfuerzo y perseverancia (errores como fuente de aprendizaje),</li> <li>• Despertar el gusto por las matemáticas.</li> <li>• Desarrollar competencias en los estudiantes.</li> </ul>
PEMINF2	<p>Porque este proceso <b>ayuda a que el estudiante desarrolle su pensamiento crítico</b>, coloque en práctica las habilidades matemáticas, se <b>fomenta la creatividad y el desarrollo de las habilidades cognitivas</b> del estudiante.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso que ayuda a que el estudiante desarrolle su pensamiento crítico,</li> <li>• Poner en práctica las habilidades matemáticas.</li> <li>• Fomenta la creatividad y el desarrollo de las habilidades cognitivas.</li> </ul>
PEMINFF	<p>La resolución de problemas no sólo es ámbito matemático, puesto que también <b>es una competencia social y ambiental que facilita a los estudiantes enfrentar la vida con un pensamiento crítico, analítico, y con ello tomar mejores decisiones.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La resolución de problemas es una competencia social y ambiental.</li> <li>• Facilita a los estudiantes enfrentar la vida con un pensamiento crítico, analítico.</li> <li>• Tomar mejores decisiones.</li> </ul>

Elaboración propia.

### **Interpretación de las entrevistas informantes clave de la Categoría Inicial: Resolución de problemas matemáticos en la Subcategoría Inicial, Importancia en la resolución de problemas en la matemática.**

Ahora bien, lo que tiene que ver con la presente Categoría que sigue haciendo énfasis en de la resolución de problemas en la matemática, revisada en la Subcategoría, importancia en la resolución de problemas en la matemática, para los informantes clave, se descubre que estos

indican que: *“INCEGD2: En mi opinión es importante porque nos enseña sobre la resolución de problemas matemáticos **porque ayuda a pensar de forma crítica, entender mejor los conceptos matemáticos y prepararse para enfrentar desafíos en la vida real**”*; Se connota relevante el estudio y la aplicación de la resolución de problemas, por su manera de desarrollar un pensamiento autónomo, con criterio y definido al momento de acercarse a la realidad y afrontarla con un conocimiento propio que tiene la intención de generar soluciones a las situaciones. El empuje que puede ofrecer el estudio y tratado sobre la resolución lleva a la comprensión de la realidad de una manera más consciente y con un sentido de realismo, permitiendo que sus conceptos se vean reflejados en el contexto, por lo que puede ser significativo y de gran avance en el reforzamiento de un pensamiento argumentativo y lógico.

A su vez, estos señalan: *“INCEGD3: Nos **facilita la comprensión de muchas cosas de la vida cotidiana, a tomar decisiones en la parte económica o financiera, entre otros**”*; Lo que corresponde a la repercusión que puede tener el estudio de la resolución, trasciende la vida, las labores, las relaciones y la existencia misma del hombre dentro de todos los rubros en el que se desenvuelve, otorgando valor a su estudio, vital manejo en el aprendizaje y su conocimiento, pues abarca lo económico, político, social y sus bifurcaciones para el desarrollo de vida en sociedad. Así lo estiman: *“INCEGD1: Porque **en muchas situaciones incluso cotidianas podrían servir y más si son problemas contextualizados aún más para poder entenderlos de mejor manera**”*; *Son necesarias, las matemáticas, para el desarrollo de las relaciones humanas, personales, profesionales, científicas; éstas están inmersas en el cotidiano vivir, y que se vuelven de mayor sentido cuando se descubren inmersas dentro del contexto de vida, del desarrollo de hombre y de la sociedad*

En este sentir, se puede considerar lo que expone el informante: *“PEMINFF: La resolución de problemas no sólo es ámbito matemático, puesto que también **es una competencia social y ambiental que facilita a los estudiantes enfrentar la vida con un pensamiento crítico, analítico, y con ello tomar mejores decisiones**”*; la matemática puede que, por mucho tiempo y por sus maneras de concebirla, para muchos en el acontecer histórico, se haya entendido como un área dirigida a la ciencia delineada solo para algunos estamentos de la vida, o para el desarrollo de algunas áreas del conocimiento, alejándola de la concepción cercana e inmersa en la cotidianidad

del ser humano como tal; aludiendo que es posible establecer su conexión con todo lo que el hombre es y sus relaciones con el medio, adjudicándose propicia y netamente social, con repercusiones en el ambiente y en la forma de estar en la vida, pues todo requiere un proceso que puede estar dirigido por una forma de resolver, analizar, reflexionar, que lleva a un pensamiento crítico y que, por ende, permite establecer la toma de decisiones.

En referencia a lo descrito: *“PEMINF1: Porque **permite el fortalecimiento de todas las actitudes: Manifestar curiosidad e interés por el aprendizaje de las matemáticas. Abordar de manera flexible y creativa la búsqueda de soluciones a problemas. Demostrar una actitud de esfuerzo y perseverancia (errores como fuente de aprendizaje), Despertar el gusto por las matemáticas y sobre todo desarrollar competencias en los estudiantes**”*; La relevancia en la resolución de problemas, radica en la oportunidad que este proceso, práctica y ejercicio, ofrece a los estudiantes, dado que abarca, no solo aprender metódicamente pasos para poder establecer lineamientos de resolución, sino que se dirige a la consolidación y fortalecimiento de actitudes intrínsecas a la persona, para poder llevar a cabo y con eficiencia un desarrollo de todas las actitudes que están involucradas en dicho evento, como la curiosidad, el interés, la motivación, la flexibilidad en la ejecución de las operaciones, al agrado por las mismas, el potenciar elementos de la creatividad; además de dirigir hacia los esfuerzos y la constancia en el ejercicio, con sana y positiva disposición, pues lo que pretende, en cierta medida es la posibilidad de fortalecer el pensamiento y el razonamiento lógico.

En consideración de lo anterior: *“PEMINF2: Porque este proceso **ayuda a que el estudiante desarrolle su pensamiento crítico, coloque en práctica las habilidades matemáticas, se fomenta la creatividad y el desarrollo de las habilidades cognitivas del estudiante**”*; Distinguiéndose, nuevamente la posibilidad de un desarrollo del pensamiento que se dirige a una postura crítica frente a la realidad, una forma de razonar y de comprender las relaciones que busca dar sentido, significancia, respuesta, dentro de la cotidianidad, abarcando procesos cognitivos que demandan en el estudiante creatividad y una posición particular frente a la vida.

Esta idea expone de manera clara, elementos que codifican **dimensiones emergentes** que aluden a: *Potencia facultades cognitivas, pensamiento crítico y la toma de decisiones; Relaciona*

*conceptos matemáticos de resolución, con el ejercicio propio de la vida en sociedad; Refuerza actitudes motivacionales intrínsecas de la persona en el proceso de resolución.*

**Confrontación teórica de la interpretación de las entrevistas informantes clave de la Categoría Inicial: Resolución de problemas matemáticos en la Subcategoría Inicial, Importancia en la resolución de problemas en la matemática.**

Dando paso al siguiente apartado sobre la confrontación teórica, se tiene presente, sobre este cometido la importancia de la formación educativa escolar en la resolución de problemas, por lo que diversos autores corroboran y dan fe de este proceso y acción pedagógica. Sobre esta idea, Olivares (2021), expresa que: “La resolución de problemas es un tema central en distintos ámbitos de la enseñanza de las matemáticas. ...es un área relevante para el currículo de matemáticas en gran parte del mundo” (p. 7); De allí que se connote relevante el estudio y la aplicación de la resolución de problemas, por su manera de desarrollar un pensamiento autónomo, con criterio y definido al momento de acercarse a la realidad y afrontarla con un conocimiento propio que tiene la intención de generar soluciones a las situaciones.

El empuje que puede ofrecer el estudio y tratado sobre la resolución lleva a la comprensión de la realidad de una manera más consciente y con un sentido de realismo, permitiendo que sus conceptos se vean reflejados en el contexto, por lo que puede ser significativo y de gran avance en el reforzamiento de un pensamiento argumentativo y lógico. A decir, Zona y Giraldo (2017), explicitan que: “La resolución de problemas es una cualidad del pensamiento crítico que posee un sinnúmero de aportes al sistema educativo, muchos de ellos enfatizan en el desarrollo de actividades cognitivas superiores que incorporan habilidades, actitudes, conocimientos declarativos procedimentales, y reflexiones críticas...” (p. 124); Lo que corresponde a la repercusión que puede tener el estudio de la resolución, trasciende la vida, las labores, las relaciones y la existencia misma del hombre dentro de todos los rubros en el que se desenvuelve, otorgando valor a su estudio, vital manejo en el aprendizaje y su conocimiento, pues abarca lo económico, político, social y sus bifurcaciones para el desarrollo de vida en sociedad.

Haciendo énfasis en este aspecto, Olivares (2021), indica que: “En los Principios y estándares para la educación matemática, el NCTM, se vuelve a poner el foco en la resolución de problemas, esta vez como un medio para desarrollar el aprendizaje de conceptos y procesos matemáticos y no sólo como aplicación de contenidos” (p. 8); así la matemática puede que, por mucho tiempo y por sus maneras de concebirla, para muchos estudiosos, en el acontecer histórico, se haya concebido como un área dirigida a la ciencia, solamente, delineada para algunos estamentos de la vida, o para el desarrollo de algunas áreas del conocimiento, alejándola de la concepción cercana e inmersa en la cotidianidad del ser humano como tal; aludiendo que es posible establecer su conexión con todo lo que el hombre es y sus relaciones con el medio, adjudicándose propicia y netamente social, con repercusiones en el ambiente y en la forma de estar en la vida, pues todo requiere un proceso que puede estar dirigido por una forma de resolver, analizar, reflexionar, que lleva a un pensamiento crítico y que, por ende, permite establecer la toma de decisiones.

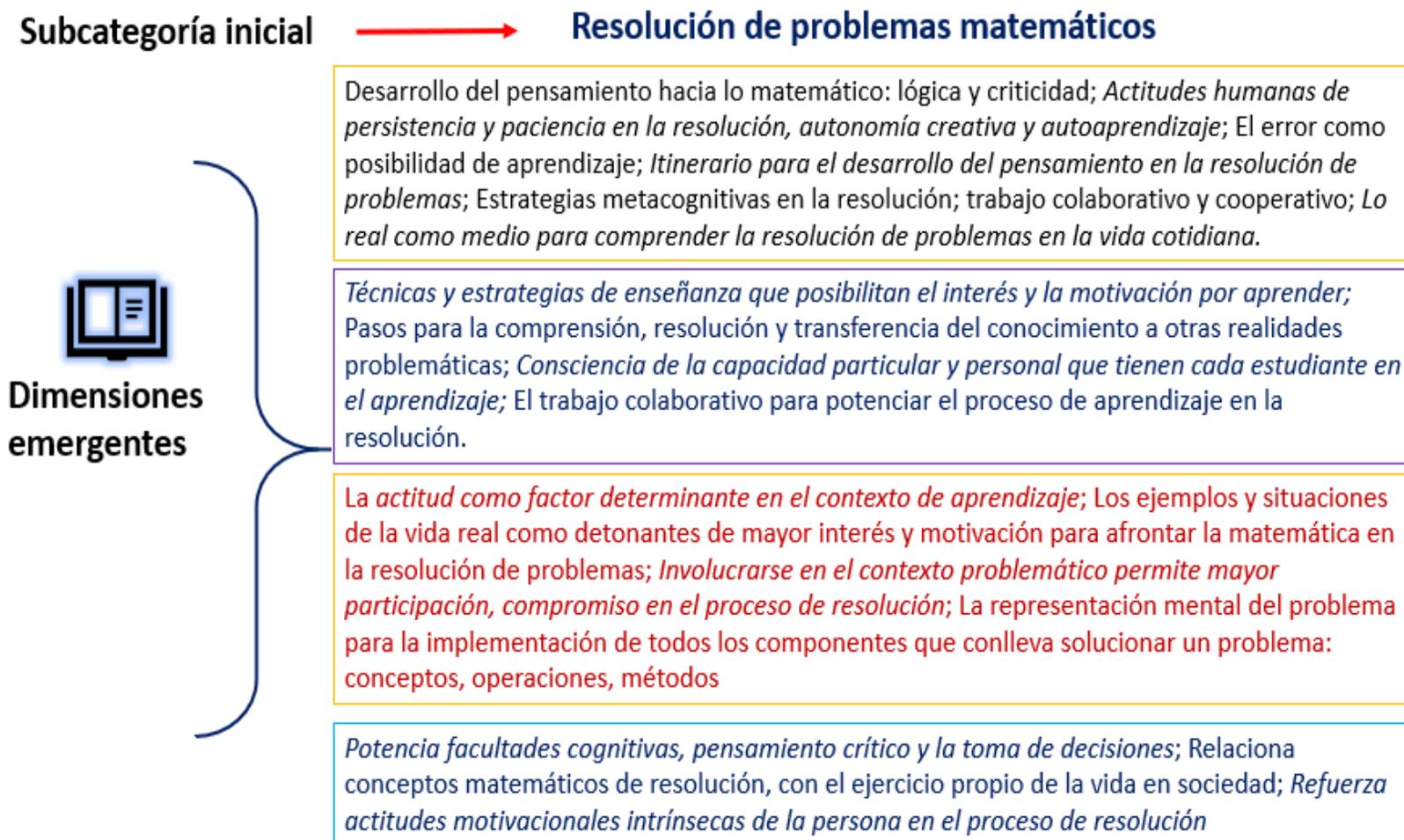
Por consiguiente, Ramírez (2021), hace referencia al método Pólya, como un referente de gran estima en este desarrollo competencial del pensamiento lógico en la resolución de problema, pues este: “...contribuye efectivamente cuando los estudiantes se enfrentan a la resolución de diferentes situaciones problémicas, dado que se manifiestan actitudes positivas al conocer los diferentes pasos que se requieren para conseguir, paso a paso, una solución correcta de cierto problema” (p. 27); La relevancia en la resolución de problemas, radica en la oportunidad que este proceso, práctica y ejercicio, ofrece a los estudiantes, dado que abarca, no solo aprender metódicamente pasos para poder establecer lineamientos de resolución, sino que se dirige a la consolidación y fortalecimiento de actitudes intrínsecas a la persona, para poder llevar a cabo y con eficiencia un desarrollo de todas las actitudes que están involucradas en dicho evento.

En este parecer se resaltan actitudes y comportamientos como: curiosidad, el interés, la motivación, la flexibilidad en la ejecución de las operaciones, al agrado por las mismas, el potenciar elementos de la creatividad; además de dirigir hacia los esfuerzos y la constancia en el ejercicio, con sana y positiva disposición, pues lo que pretende, en cierta medida es la posibilidad de fortalecer el pensamiento y el razonamiento lógico. Esto lo refuerza Gómez (2002), al resaltar como esencial: “...la dimensión afectiva en el aprendizaje. Tres factores afectivos entran en juego

en el aprendizaje de las matemáticas: emociones, actitudes y creencias” (p. 14). En este sentir, se distingue, nuevamente, la posibilidad de un desarrollo del pensamiento que tiende a una postura crítica frente a la realidad, una forma de razonar y de comprender las relaciones que busca dar sentido, significancia, respuesta, dentro de la cotidianidad, abarcando procesos cognitivos que demandan en el estudiante creatividad y una posición particular frente a la vida.

*El cual pueden considerar **subcategorías emergentes** que concentran la idea en: **El docente que refuerza la atención y la motivación por el saber conceptual y actitudinal hacia el desarrollo de un pensamiento en resolución de problemas en la vida cotidiana.***

Figura 2. Sistematización: Dimensión Emergente de la sub Categoría Inicial: R.P.M.



Elaboración Propia.

Figura 3. Sistematización: Subcategoría Emergente de la Subcategoría Inicial R.P.M.

## Subcategorías emergentes



## Resolución de problemas matemáticos

- Desarrollo de un pensamiento lógico y matemático, dirigido por estrategias metacognitivas de resolución de problemas;
- La actitud positiva personal frente al proceso de comprensión de la resolución de problemas: el error, la constancia y paciencia;
- La situación cotidiana como contexto real, y el trabajo colaborativo, para el desarrollo de un razonamiento en resolución de problemas.

- Planificación estratégica motivacional y colaborativa, que tiene presente la capacidad personal del estudiante en la comprensión, transferencia del conocimiento, en la resolución de problemas matemáticos.

- El docente que refuerza la atención y la motivación por el saber conceptual y actitudinal hacia el desarrollo de un pensamiento en resolución de problemas en la vida cotidiana



- Participación y vinculación de los estudiantes y profesores en el contexto y situaciones de vida real, para una mayor comprensión, interés, compromiso y motivación en el proceso de resolución de problemas;
- La actitud como componente personal influyente en la construcción mental del aprendizaje de la resolución de problemas.



Elaboración Propia.

### **Categoría: El docente y el proceso didáctico**

Sobre el docente y su didáctica en la enseñanza de la matemática, como toda ciencia, ha ido sufriendo cambios en el tiempo y, esto ha permitido que se busquen diversas maneras de comprenderla como necesaria y con un alto valor en el aprendizaje, acudiendo al fondo del área, no tanto a la forma, sino a su preponderancia en la particular incidencia en el pensamiento, en la razón, llevando a un proceso reflexivo y analítico de la realidad, donde se vinculan hechos, fenómenos y realidades humanas, físicas y extra físicas que invaden el pensamiento del hombre en búsqueda de respuestas.

De allí que la educación en matemáticas trascienda espacios y el tiempo en su forma de abstracción del pensamiento, lo que, para Bustos, (2017), se ha convertido en un proceso único del pensamiento que reúne una serie de acciones ejecutivas de rigor, propias de este, con características, donde el argumento es constitutivo del mismo, vinculando la conformación y refutación en sus supuestos, otorgando formalidad a sus resultados, plena de símbolos y carga metodológica, dirigiendo sus acciones a la comunicación de conocimientos en todas las esferas del saber.

Esta manera de razonar, en el tiempo, se ha visto rodeada de diversas consideraciones, análisis, interpretación, comprensión y abstracción, expresadas en la cultura: en sus formas de arte, música, poesía, arquitectura y movimientos desde tiempos antiguos, lo cual ha permitido a todos, la capacidad para comprender eficientemente el contexto cultural que los envuelve. Es lo destaca Sanabria (2016), que la valoración de la matemática y su forma de pensar, ha permitido que los estudiantes adquieran un amplio conocimiento que abarca escenarios sociales diversos, permitiendo hacer cultura, influyendo en los avances y cambios que ha sufrido las ciencias y la tecnología en toda la humanidad.

De esta manera, que la enseñanza de la matemática se argumente, desde diferentes posturas, donde ha ido evolucionando en su manera de concebirse, pasando de solo considerar procesos, a adecuarse a una lógica más aplicada a los contextos. En este planteamiento, Cofré y Tapia (2003) (citado en Bustos, op. cit.), indican que el desarrollo del pensamiento lógico en la matemática es un carácter de novedad para estos últimos tiempos, donde se ha buscado reforzar

una enseñanza haciendo énfasis en las aplicaciones, generando un mejor valor para el aprendizaje.

A todo esto, se expone que hay una necesidad de dirigir la enseñanza a responder a algunos aspectos propios del quehacer del hombre en la actualidad, como es la resolución de problemas reales en la vida diaria, por lo que debe dirigir su mirada y acciones a que el estudiante comprenda la forma de adquirir el conocimiento, el modo de enfrentarse a él, siendo consciente de su propio aprendizaje, donde se ratifica la idea de su protagonismo, el asumir su propia actividad educativa como proceso en el que descubre y crea su idea de mundo y vida, moviendo internamente facultades intrínsecas del pensamiento, donde la motivación forma parte fundamental del mismo proceso. De aquí que se perciba esa tendencia y persistencia al cambio paradigmático del docente como mero trasmisor de información, a convertirse en una novedad continua, creadora, haciendo participe a los mismos en el proceso de enseñanza.

Acorde a lo indicado, el profesor, en la enseñanza, pueda llevar a cabo con éxito, o al menos plantearse no fallar en el intento de hacer eficiente la labor en la formación de la matemática, lo cual también debe considerar aspectos del currículo y la humanidad compartida, vivencia personal de todos, dentro del proceso de instrucción. De allí la necesidad de claridad a dicho proceso didáctico, donde la asimilación de la relación del área con los conocimientos permita develar creencias en los estudiantes, para que los profesores puedan lograr que haya una verdadera interacción y participación en el saber compartido en relación a la matemática.

Estas acciones llevan a considerar un desarrollo más idóneo en el estudiante, como competente en el manejo holístico de la matemática, para aplicar la resolución de problemas, en y para la propia vida. Sobre esta idea, Flotts y otros (2016), refuerzan la idea expresando que, esta da la posibilidad a los estudiantes de “enfrentarse a situaciones desafiantes requiriendo habilidades y conocimientos que no siguen esquemas fijos, como el cálculo numérico escrito y mental, nociones espaciales, análisis de datos y las estimaciones...” (p. 27). La postura conlleva que el docente, en su enseñanza, se convierta en el proveedor de contextos ideales donde se plasmen de manera real los contenidos matemáticos desde problemas reales haciéndolos significativos, es el ideal, pero a ello apunta el análisis en su práctica docente.

**Entrevistas realizadas a los informantes Clave: Interpretación y confrontación Teórica de la  
Categoría Inicial: El docente y su didáctica.**

**Entrevistas. Segunda Categoría Inicial: El docente y su didáctica.**

Tabla 8

Categoría: El docente y su didáctica.

Subcategoría: ***Didáctica y práctica docente: uso de recursos digitales y materiales.***

(Competencias digitales; La didáctica y la práctica docente; Recursos didácticos-Recursos digitales; Uso de materiales concretos):

Inform. Clave	Información suministrada	Código: Palabras Clave
INCEGD1	<p><b>La tecnología</b> ayuda en el área haciendo más eficaz la solución de problemas matemáticos con calculadoras u programas como el mismo Excel, sin embargo, esto <b>depende de cómo y quién use se puede aprender con esto o no</b>, en nuestro caso <b>no es viable el uso de tecnología en la clase de matemáticas debido a que no lo usan para lo que se debería</b> para ese momento; <b>se utiliza bastantes desde ejercicios normales, libros, problemas contextualizados hasta hacer exposiciones</b> sobre el tema a aprender (esto para fomentar el autoaprendizaje) para luego dar una explicación más completa proporcionada por la maestra; <b>recursos digitales son muy limitados debido a la condición de nuestra institución y a la cultura colombiana</b> que en <b>casi ningún lugar están muy apegados a lo digital</b> ya que solo hay algunas tablet con un programa algo limitado que tiene los mismos ejercicios de los libros y <b>un proyector que poco o nada sirve</b> si <b>ya podemos utilizar celulares para ver videos</b> que nos dejan y en cuanto a lo didáctico creo que lo utiliza bastante bien como he comentado ejercicios contextualizados u exposiciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● La tecnología ayuda depende de cómo y quién use se puede aprender con esto o no,</li> <li>● no es viable el uso de tecnología en la clase de matemáticas debido a que no lo usan para lo que se debería</li> <li>● se utiliza bastantes desde ejercicios normales, libros, problemas contextualizados hasta hacer exposiciones</li> <li>● recursos digitales son muy limitados debido a la condición de nuestra institución y a la cultura colombiana</li> <li>● casi ningún lugar está muy apegado a lo digital</li> <li>● ya podemos utilizar celulares para ver videos.</li> </ul>
INCEGD2	<p>En mi opinión <b>la tecnología</b> en la resolución de problemas matemáticos <b>se puede utilizar de diversas formas, como el uso de calculadoras, aplicaciones móviles y herramientas en línea</b> que ayudan a visualizar y analizar datos, <b>la tecnología facilita el acceso a información, tutorías gratis</b>, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● la tecnología se puede utilizar de diversas formas, como el uso de calculadoras, aplicaciones móviles y herramientas en línea.</li> </ul>

	<p>Además de proporcionar herramientas adicionales para resolver problemas matemáticos; la docente en mi aula de <b>clases utiliza primeramente el pizarrón</b>, además de utensilios para gráficos con tamaño mas grande para enseñarnos su uso correcto y además de esto <b>nos recomienda las explicaciones en línea</b> para repasar en nuestras casas; la profesora puede utilizar <b>recursos digitales como presentaciones multimedia, videos educativos, aplicaciones móviles y plataformas en línea</b> para la enseñanza y el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos, también puede utilizar materiales didácticos como <b>libros de textos, ejercicios prácticos, juegos interactivos y material manipulativo</b>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● la tecnología facilita el acceso a información, tutorías gratis,</li> <li>● clases utiliza primeramente el pizarrón,</li> <li>● nos recomienda las explicaciones en línea</li> <li>● recursos digitales como presentaciones multimedia, videos educativos, aplicaciones móviles y plataformas en línea</li> <li>● libros de textos, ejercicios prácticos, juegos interactivos y material manipulativo.</li> </ul>
<p>INCEGD3</p>	<p>Bien, porque <b>busco vídeos que me hacen comprender bien el tema</b> y aprendo nuevos métodos que no había visto y que me van a servir en el momento para más adelante; <b>Los recursos didácticos que se utilizan son: guías de aprendizaje, gráficas visuales y libros educativos</b>; Yo creo que, por medio de libros de aprendizaje, guías didácticas y utilizando <b>el internet para reforzar los temas de clases</b>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● busco vídeos que me hacen comprender bien el tema</li> <li>● Los recursos didácticos que se utilizan son: guías de aprendizaje, gráficas visuales y libros educativos;</li> <li>● el internet para reforzar los temas de clases.</li> </ul>
<p>PEMINF1</p>	<p><b>Despertar el interés por los números y su aplicabilidad</b>. Los contenidos matemáticos serán <b>percibidos de una manera más visual</b>. Podrán <b>relacionar la materia con aspectos de la vida cotidiana, resultando motivador. Ganarán en autonomía</b> al basarse en un <b>aprendizaje activo</b>. Aprenderán a <b>optimizar los tiempos</b> en el desarrollo de las actividades. Constituirá una parte importante de su aprendizaje significativo; se utiliza <b>talleres didácticos</b>, con una serie de <b>actividades variadas</b>, que le permiten al estudiante aplicar sus conocimientos siempre entrelazada con la lógica, con la relación de situación de su contexto, se <b>trabaja el trabajo en equipo</b>, dónde podrán dar sus puntos de vista y determinar estrategias para dar solución a las mismas. Todo esto se <b>complementa con videos explicativos</b> que le proporcionan al estudiante una mejor comprensión en sus procesos matemáticos; En temas específicos de geometría, sobre todo los sólidos y figuras geométricas, en ocasiones la modelización y todas más explicaciones verbales apoyadas <b>con el tablero</b>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Despertar el interés por los números y su aplicabilidad, percibidos de una manera más visual.</li> <li>● relacionar la materia con aspectos de la vida cotidiana, resultando motivador.</li> <li>● Ganarán en autonomía</li> <li>● aprendizaje activo.</li> <li>● optimizar los tiempos</li> <li>● se utiliza talleres didácticos.</li> <li>● actividades variadas,</li> <li>● se trabaja el trabajo en equipo,</li> <li>● complementa con videos explicativos</li> <li>● explicaciones verbales apoyadas con el tablero.</li> </ul>

PEMINF2	<p>El uso de <b>las herramientas digitales, facilitan las explicaciones</b> y en muchos casos hay más aprendizaje. Por ejemplo, en época de pandemia se utilizaron varias herramientas digitales que facilitaron el proceso de aprendizaje en la no presencialidad; <b>Representaciones visuales</b> como gráficos, tablas y diagramas, resolución de problemas con situaciones de la vida diaria, <b>libros y recursos multimedia</b> con los cuales cuenta la biblioteca, <b>recursos en línea que permite que el estudiante ingrese cuando desee</b>, vuelva y lo estudie, así mismo se maneja <b>los debates</b> entre los estudiantes haciendo <b>la retroalimentación</b> al tema visto; Modelando las distintas situaciones problemas, realizando representaciones gráficas, <b>promoviendo la interacción y discusión</b> entre los estudiantes a través de las <b>actividades colaborativas y vinculando lo abstracto con lo concreto.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• las herramientas digitales, facilitan las explicaciones</li> <li>• Representaciones visuales</li> <li>• libros y recursos multimedia</li> <li>• recursos en línea que permite que el estudiante ingrese cuando desee,</li> <li>• los debates</li> <li>• la retroalimentación</li> <li>• promoviendo la interacción y discusión</li> <li>• actividades colaborativas y vinculando lo abstracto con lo concreto.</li> </ul>
PEMINFF	<p><b>Las competencias digitales complementan</b> las matemáticas porque permiten al estudiante una herramienta que les <b>facilita representar las situaciones para hacer más evidente el proceso</b>, con lo cual, se <b>potencia el razonamiento</b> porque se escuchan diversos puntos de vista y se vuelve global el conocimiento. Es decir, <b>se pueden identificar diferentes caminos para llegar a la resolución de problemas</b>; En el <b>ámbito rural</b> en donde laboro no hay conectividad, por tanto, <b>se utilizan más videos explicativos y talleres impresos</b>, aunado a esto, <b>se utilizan recursos del entorno</b> como materiales naturales, precios del mercado interno de la vereda, análisis del proceso crediticio en los bancos, entre otros; <b>Los utilizo para que los estudiantes manipulen la información dada, y puedan ver el problema desde diferentes perspectivas.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las competencias digitales complementan</li> <li>• facilita representar las situaciones para hacer más evidente el proceso,</li> <li>• potencia el razonamiento</li> <li>• se pueden identificar diferentes caminos para llegar a la resolución de problemas;</li> <li>• El ámbito rural se utilizan más videos explicativos y talleres impresos,</li> <li>• se utilizan recursos del entorno</li> <li>• Los utilizo para que los estudiantes manipulen la información desde diferentes perspectivas.</li> </ul>

Elaboración propia

**Interpretación de las entrevistas informantes clave de la Categoría Inicial: El docente y su didáctica en la Subcategoría Inicial, Didáctica y práctica docente: uso de recursos digitales y materiales.**

Asumiendo el siguiente apartado, en el que se describe lo aportado por los informantes clave, en referencia a la categoría Docente y su didáctica, y la subcategoría que alude a la Didáctica y práctica docente: uso de recursos digitales y materiales, se considera lo que estos expresan: ***“INCEGD1: La tecnología ayuda en el área haciendo más eficaz la solución de problemas matemáticos con calculadoras u programas como el mismo Excel, sin embargo, esto depende de cómo y quién use se puede aprender con esto o no, en nuestro caso no es viable el uso de tecnología en la clase de matemáticas debido a que no lo usan para lo que se debería para ese momento; se utiliza bastantes desde ejercicios normales, libros, problemas contextualizados hasta hacer exposiciones sobre el tema a aprender (esto para fomentar el autoaprendizaje) para luego dar una explicación más completa proporcionada por la maestra; recursos digitales son muy limitados debido a la condición de nuestra institución y a la cultura colombiana que en casi ningún lugar están muy apegados a lo digital ya que solo hay algunas tables con un programa algo limitado que tiene los mismos ejercicios de los libros y un proyector que poco o nada sirve si ya podemos utilizar celulares para ver videos que nos dejan y en cuanto a lo didáctico creo que lo utiliza bastante bien como he comentado ejercicios contextualizados u exposiciones”***.

Se hace relevante que la tecnología sirve de apoyo en el proceso de resolución de problemas, dado que proporciona eficacia, aludiendo al uso de recursos como el ordenador con el uso de programas estadísticos; también la calculadora. A todo esto, se puede indicar algo muy importante y es el tema de cómo se usan todos estos recursos estratégicos que puede manejar el docente, pues no es tanto tenerlos, poseerlos, cederlos o incorporarlos, sino el asunto está en cómo se usan y de qué manera darles verdadera funcionalidad en el contexto pedagógico de la matemática, pues pueden ser contraproducentes sino tienen una buena guía y dirección.

Aquí se resalta el concepto de una cultura que aún no ha percibido la necesidad de apegarse a lo digital, por lo que aboga a lo que puede poseer, si dejar espacio a lo que se viene generando desde el contexto social tecnológico, desde el uso del celular, la inteligencia artificial y las diversas plataformas que posibilitan un acercamiento más motivador del estudiante con los contenidos matemáticos y la realidad.

Sobre esta situación, se debe tener en cuenta que a veces en el entorno real escolar, por limitaciones propias del mismo centro, falta de adiestramiento de los mismos recursos, desinterés, desconocimiento, debilidades en el manejo, descuido en la actualización en el uso de estrategias digitales y tecnológicas, se adhiere a lo que ya se conoce y se siguen aplicando ejercicios contextualizados, manejo de libros y la exposición argumentativa, valiosos en el reforzamiento del conocimiento.

De esta manera, se refiere que: *“INCEGD2: En mi opinión **la tecnología en la resolución de problemas matemáticos se puede utilizar de diversas formas, como el uso de calculadoras, aplicaciones móviles y herramientas en línea que ayudan a visualizar y analizar datos, la tecnología facilita el acceso a información, tutorías gratis, etc. Además de proporcionar herramientas adicionales para resolver problemas matemáticos; la docente en mi aula de clases utiliza primeramente el pizarrón, además de utensilios para gráficos con tamaño más grande para enseñarnos su uso correcto y además de esto nos recomienda las explicaciones en línea para repasar en nuestras casas; la profesora puede utilizar recursos digitales como presentaciones multimedia, videos educativos, aplicaciones móviles y plataformas en línea para la enseñanza y el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos, también puede utilizar materiales didácticos como libros de textos, ejercicios prácticos, juegos interactivos y material manipulativo”.***

Se puede estar consciente que, de hecho la tecnología es un recurso viable y de gran valor en cualquier proceso de aprendizaje, partiendo de recursos básicos y de fácil manejo como la calculadora, hasta las aplicaciones y los recursos en línea, a sabiendas de su fácil acceso y familiaridad en proporcionar la información necesaria y de manera gratuita, es evidente que se sigue incidiendo en el uso de los mismos recursos y materiales, pues los contextos donde se desarrolla tal proceso, siguen limitados de las nuevas tecnologías.

Por lo tanto, los materiales y recursos siguen el curso que siempre han tenido antes de que la tecnología o la nueva tecnología se acercara a las aulas, así, el pizarrón, los instrumentos triviales para hacer gráficos, libros, material fotocopiado y multimedia que la docente maneja, la interacción en juegos, material que se puede y deja manipular, son algunos de estos, añadiendo

a las sugerencias de la maestra sobre el uso de algunas plataformas en línea para reforzar el aprendizaje que puede ser visto en otros espacios.

Ante esta postura, los informantes destacan: *“INCEGD3: Bien, porque **busco videos que me hacen comprender bien el tema** y aprendo nuevos métodos que no había visto y que me van a servir en el momento para más adelante; Los **recursos didácticos que se utilizan son: guías de aprendizaje, gráficas visuales y libros educativos**; Yo creo que, por medio de **libros de aprendizaje, guías didácticas** y utilizando el **internet para reforzar los temas de clases**”;* El imperativo de la nueva tecnología en el contexto escolar y lo que puede ser su uso en el tratamiento de la matemática, atrae la atención de los estudiantes y, por lo tanto, el interés y estímulo se hace relevante, por lo que la búsqueda de información en línea, videos sobre la temática, ejercicios, explicaciones y tutorías; adjudicándose nuevas maneras para realizar las operaciones y métodos, hacen que se considere importante el uso de estos recursos.

Ahora bien, es cierto que, como recursos didácticos se siga entendiendo aquellos que han servido para la enseñanza basada en guías de apoyo, libros, material digitalizado y copiado, el uso de gráficos ya elaborados que permiten una mejor comprensión por su visualización; dejando solo el mencionado internet para asuntos de reforzamiento, profundización, repaso, que se da en otros contextos que no son el aula de clase o la institución.

Por consiguiente, *“PEMINF1: **Despertar el interés por los números y su aplicabilidad. Los contenidos matemáticos serán percibidos de una manera más visual. Podrán relacionar la materia con aspectos de la vida cotidiana, resultando motivador. Ganarán en autonomía al basarse en un aprendizaje activo. Aprenderán a optimizar los tiempos en el desarrollo de las actividades. Constituirá una parte importante de su aprendizaje significativo; se utiliza talleres didácticos, con una serie de actividades variadas, que le permiten al estudiante aplicar sus conocimientos siempre entrelazada con la lógica, con la relación de situación de su contexto, se trabaja el trabajo en equipo, dónde podrán dar sus puntos de vista y determinar estrategias para dar solución a las mismas. Todo esto se complementa con videos explicativos que le proporcionan al estudiante una mejor comprensión en sus procesos matemáticos; En temas específicos de geometría, sobre todo los sólidos y figuras geométricas, en ocasiones la modelización y todas más explicaciones verbales apoyadas con el tablero**”;*

Se estima de gran importancia el uso de los recursos digitales y las nuevas tecnologías, dado que son un despertador del interés, en esta caso por un razonamiento que conlleva abstracción numérica y que a veces es percibido poco amigable y familiar, el cual la tecnología puede permitir un cambio en la percepción y provocar otros movimientos intrínsecos en ella, accediendo a otra forma de comprenderla y aplicarla en la explicación del salón, en los ejercicios y en la cotidianidad; permite que puede visualizarse mejor su contenido y ejercicios, un trabajo activo, participativo y de mayor autonomía en el proceso de aprender; además de ello, puede sumarse la optimización en el aprovechamiento de los tiempos al momento de estudiar y profundizar sobre los temas.

Es comprendida esta postura, dado que la tecnología se viene apoderando cada vez de los espacios de relación del hombre con su medio, pero es cierto que no todos tienen acceso a estos, por lo que el docente sigue buscando procesos significativos en los estudiantes, sin descuidar lo que las nuevas tecnologías proporcionan, lo que los videos grabados y programas establecidos, la aplicación de talleres, actividades diversas y complementarias, el trabajo en equipo, tan valioso, recursos materiales manejables y el tablero, pueden aún proporcionar a la apropiación del saber.

La idea del uso de diversos medios, tanto materiales y tecnológicos, llevan a establecer, muchas veces comparaciones que en sí no son más que complementarias en el proceso de adquisición: *“PEMINF2: El uso de las **herramientas digitales, facilitan las explicaciones** y en muchos casos hay más aprendizaje. Por ejemplo, en época de pandemia se utilizaron varias herramientas digitales que facilitaron el proceso de aprendizaje en la no presencialidad; **Representaciones visuales como gráficos, tablas y diagramas**, resolución de problemas con **situaciones de la vida diaria, libros y recursos multimedia** con los cuales cuenta la biblioteca, **recursos en línea** que permite que el estudiante ingrese cuando desee, vuelva y lo estudie, así mismo se maneja los **debates** entre los estudiantes haciendo **la retroalimentación** al tema visto; Modelando las distintas situaciones problemas, realizando representaciones gráficas, **promoviendo la interacción y discusión** entre los estudiantes a través de las **actividades colaborativas y vinculando lo abstracto con lo concreto**”.*

Se hace mención cómo, en la época y tiempo de pandemia, se pudo establecer mecanismos para seguir conectados con los estudiantes en cada contexto, y llevar adelante el proceso de estudio, que no se incrementaran más las brechas y vacíos que, por demás, venía arrastrando el sistema, por lo que se permitió el uso y aplicación de plataformas, recursos digitales, movimientos que secundaban la idea de la tecnología y, evidentemente permitió que se observara de gran valor en el proceso educativo con los estudiantes, donde se hacía cercana la explicación, la representación de los contenidos y la manera de interactuar, donde se ajustaban con debates, la discusión y la socialización; se daba retroalimentación, ofreciendo a los estudiantes poder reforzar con material audio visual que podían descargar y aprovechar en cualquier momento. Esto sin dejar de lado lo que estratégicamente el docente puede integrar desde técnicas y medios didácticos para la adecuación de la tecnología en estos contextos.

Por eso, los informantes hacen énfasis: ***“PEMINFF: Las competencias digitales complementan las matemáticas porque permiten al estudiante una herramienta que les facilita representar las situaciones para hacer más evidente el proceso, con lo cual, se potencia el razonamiento porque se escuchan diversos puntos de vista y se vuelve global el conocimiento. Es decir, se pueden identificar diferentes caminos para llegar a la resolución de problemas; En el ámbito rural en donde laboro no hay conectividad, por tanto, se utilizan más videos explicativos y talleres impresos, aunado a esto, se utilizan recursos del entorno como materiales naturales, precios del mercado interno de la vereda, análisis del proceso crediticio en los bancos, entre otros; Los utilizo para que los estudiantes manipulen la información dada, y puedan ver el problema desde diferentes perspectivas”.***

Como se describe anteriormente, estas herramientas y materiales, medios tecnológicos, vienen a complementar la idea recursiva digital y no digital, donde estas se fusionan en una misma dinámica: la actividad pedagógica, dentro de un movimiento pedagógico que busca dar sentido a la enseñanza, ciertamente, esta, en la comprensión y apropiación de lo que refiere a la resolución de problemas matemáticos, que puede decirse de la misma manera, a adquisición de un pensamiento que se construye para generar vías de solución. Por lo cual, las herramientas y recursos digitales facilita la representación de situaciones cotidianas para su comprensión,

permite, pues motiva y potencia el razonamiento provocando nuevas ideas en la forma de resolver una problemática.

Indiscutiblemente, se puede indicar que el contexto rural ha sufrido diversas situaciones donde los recursos tecnológicos no son realidad, pues son diversos los factores que la limitan, desde el acceso a conectividad hasta el uso material, por lo que se cubren estos recursos con la idea expresa de videos regrabados, talleres con material impreso y digitalizado, haciendo uso de material del entorno natural, buscando relacionar con el contexto donde se lleva a cabo el proceso de instrucción y sus procedimientos, buscando que los estudiantes, no dejen de apropiarse de lo esencial: el conocimiento y el saber matemáticos desde un razonamiento que se adhiere a la resolución de problemas.

Esta idea expone de manera clara, elementos que codifican **dimensiones emergentes** que aluden a: *La tecnología como recurso tecno-pedagógico en el proceso didáctico; adecuación de los recursos tecnológicos como medios válidos para el aprendizaje; Contextualización de los recursos digitales y materiales para su eficacia; Manejo de la motivación y del interés por el aprendizaje a través de los recursos digitales; Gestión de recursos materiales para una mayor significancia en el aprendizaje.*

**Confrontación teórica de la interpretación de las entrevistas informantes clave de la Categoría Inicial: El docente y su didáctica en la Subcategoría Inicial, Didáctica y práctica docente: uso de recursos digitales y materiales.**

En atención al desarrollo de esta confrontación se considera relevante destacar el análisis sobre las competencias digitales, los recursos y medios tecnológicos, además del uso de materiales concretos como estrategias en la resolución de problemas en el área de matemática, se trae a colación argumentos que exponen diversos autores como Molina, Povedano y Bracho (2020), en el que declaran que las “...estrategias de innovación educativas permiten definir nuevos entornos de aprendizaje personalizados, con el fin de facilitar un proceso autónomo y a la vez cooperativo, que contribuya el desarrollo de la competencia digital (p. 2); A todo esto, se puede indicar algo muy importante y es el tema de cómo se usan todos estos recursos

estratégicos que puede manejar el docente, pues no es tanto tenerlos, poseerlos, cederlos o incorporarlos, sino el asunto está en cómo se usan y de qué manera darles verdadera funcionalidad en el contexto pedagógico de la matemática, pues pueden ser contraproducentes sino tienen una buena guía y dirección.

Por consiguiente, se hace relevante que la tecnología sirva de apoyo en el proceso de resolución de problemas, dado que proporciona eficacia, aludiendo al uso de recursos como el ordenador con el uso de programas estadísticos; también la calculadora. Para Poveda (2019), refiere que: “Con el uso de tecnología digital los jóvenes pueden compartir entre ellos sus experiencias relacionadas con la comprensión de contenidos disciplinarios y en particular trabajar en forma conjunta en la resolución de problemas” (p. 2); Se puede estar consciente que, de hecho la tecnología es un recurso viable y de gran valor en cualquier proceso de aprendizaje, partiendo de recursos básicos y de fácil manejo como la calculadora, hasta las aplicaciones y los recursos en línea, a sabiendas de su fácil acceso y familiaridad en proporcionar la información necesaria y de manera gratuita, es evidente que se sigue incidiendo en el uso de los mismos recursos y materiales, pues los contextos donde se desarrolla tal proceso, siguen limitados de las nuevas tecnologías.

Ante esto, y las diversas posibilidades de las herramientas tecnológicas, Poveda (2019), señala que: “Las tecnologías digitales abren nuevas rutas en el proceso de aprendizaje, no solo para obtener información sino también para que los estudiantes compartan ideas, discutan y critiquen las opiniones de otros” (p. 2); Aquí el concepto de una cultura que precisa abrirse a estas rutas y vías de acceso que ofrece estos dispositivos, por lo que se aboga a espacios de contexto social tecnológico, desde el uso del celular, la inteligencia artificial y las diversas plataformas que posibilitan un acercamiento más motivador del estudiante con los contenidos matemáticos y la realidad.

Por eso, sigue reafirmando Poveda (2019), que, en la actualidad, “En el campo de la educación matemática, las propuestas curriculares actuales promueven un énfasis en la resolución de problemas y en el uso de herramientas digitales” (p. 7); Por lo tanto, los materiales y recursos siguen el curso que siempre han tenido antes de que la tecnología o la nueva tecnología, se acercara a las aulas, así, el pizarrón, los instrumentos triviales para hacer gráficos,

libros, material fotocopiado y multimedia que la docente maneja, la interacción en juegos, material que se puede y deja manipular, son algunos de estos, añadiendo a las sugerencias de la maestra sobre el uso de algunas plataformas en línea para reforzar el aprendizaje que puede ser visto en otros espacios.

Evidentemente, como lo fundamentan Molina, Povedano y Bracho (2020): “Este tipo de estrategias ayudan a despertar la motivación del alumnado, ofreciendo distintas alternativas de trabajo, dinamismo a las sesiones de aula, permitiendo descubrir, realizar de manera más personal todo el proceso de aprendizaje gracias al avance de las tecnologías. (p. 84); El imperativo de la nueva tecnología en el contexto escolar y lo que puede ser su uso en el tratamiento de la matemática, atrae la atención de los estudiantes y, por lo tanto, el interés y estímulo se hace relevante, por lo que la búsqueda de información en línea, videos sobre la temática, ejercicios, explicaciones y tutorías; adjudicándose nuevas maneras para realizar las operaciones y métodos, hacen que se considere importante el uso de estos recursos.

Ahora bien, es cierto que, como recursos didácticos se siga entendiendo aquellos que han servido para la enseñanza basada en guías de apoyo, libros, material digitalizado y copiado, el uso de gráficos ya elaborados que permiten una mejor comprensión por su visualización; dejando solo el mencionado internet para asuntos de reforzamiento, profundización, repaso, que se da en otros contextos que no son el aula de clase o la institución. En este apartado, Molina, Povedano y Bracho (2020), señalan que:

La inclusión del pensamiento computacional es una herramienta efectiva para trabajar metodologías estructuradas para la resolución de problemas, ya que permite utilizar habilidades como el uso de patrones, la abstracción, la descomposición o el pensamiento algorítmico, destrezas fundamentales para este proceso de razonamiento. El diseño de este tipo de estrategias despierta la motivación del alumnado, ofreciendo distintas alternativas de trabajo y dinamismo a las sesiones de aula, permitiendo descubrir y realizar de manera más personal todo el proceso de aprendizaje gracias al avance de las tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento. (p. 89)

Se estima de gran importancia el uso de los recursos digitales y las nuevas tecnologías, dado que son un despertador del interés, en esta caso por un razonamiento que conlleva abstracción numérica y que a veces es percibido poco amigable y familiar, el cual la tecnología puede permitir un cambio en la percepción y provocar otros movimientos intrínsecos en ella,

accediendo a otra forma de comprenderla y aplicarla en la explicación del salón, en los ejercicios y en la cotidianidad; permite que puede visualizarse mejor su contenido y ejercicios, un trabajo activo, participativo y de mayor autonomía en el proceso de aprender; además de ello, puede sumarse la optimización en el aprovechamiento de los tiempos al momento de estudiar y profundizar sobre los temas.

Secundando las ideas anteriores, Poveda (2019), ayuda a comprender esta idea, al referir que: “Las tecnologías digitales juegan un papel importante en la resolución de problemas, por ejemplo, sitios en línea... pueden ser utilizados para consultar y estudiar conceptos o relaciones matemáticas referentes a un tema específico, lo que permite a los estudiantes conectar diversos temas y áreas de las matemáticas” (p. 15); Como se describe anteriormente, estas herramientas y materiales, medios tecnológicos, vienen a complementar la idea recursiva digital y no digital, donde estas se fusionan en una misma dinámica: la actividad pedagógica, dentro de un movimiento pedagógico que busca dar sentido a la enseñanza, ciertamente, esta, en la comprensión y apropiación de lo que refiere a la resolución de problemas matemáticos, que puede decirse de la misma manera, a adquisición de un pensamiento que se construye para generar vías de solución.

Y sobre este aspecto, como exponen Núñez, Ávila y Mirabent, (2015): “Se considera primordial el papel que juega el docente en la integración de las TIC, como una figura de importancia destacada en el proceso de implementación, uso y formación pedagógica de los medios digitales y tecnológicos en los centros educativos” (p. 7); A todo esto, se hace mención cómo, en la época y tiempo de pandemia, se pudo establecer mecanismos para seguir conectados con los estudiantes en cada contexto, y llevar adelante el proceso de estudio, que no se incrementaran más las brechas y vacíos que, por demás, venía arrastrando el sistema, por lo que se permitió este uso y aplicación de plataformas, recursos digitales, movimientos que secundaban la idea de la tecnología y, evidentemente permitió que se observara de gran valor en el proceso educativo con los estudiantes, donde la figura del docente representó ser parte esencial en el desarrollo y logro de los objetivos propuestos.

Este apartado, puede considerar una **subcategoría emergente** que concentran la idea en: **Recursos digitales y no digitales, adaptados y contextualizados al proceso de aprendizaje significativo, de la resolución de problemas matemáticos.**

**Entrevistas. Segunda Categoría Inicial: El docente y su didáctica.**

Tabla 9

Categoría: El docente y su didáctica.

Subcategorías: **Estrategias y actividades de enseñanza en la resolución en el acto didáctico.** (Estrategias para la resolución de problemas; Momentos del proceso didáctico; Estrategias de enseñanza; Actividades lúdicas e instruccionales):

Inform. Clave	Información suministrada	Código: Palabras Clave
INCEGD1	Las <b>estrategias varían según el aprendiz</b> ya que <b>cada uno aprende mejor de una manera u otra</b> no existe una específica que sea igual de eficaz para otro sin embargo la que <b>más me sirve a mi es el aprendizaje por medios de videos y preguntas</b> a los profesores, al menos personalmente estas son las estrategias que más me funcionan; en bastantes clases la docente ha intentado desarrollar estrategias didácticas como lo son <b>exposiciones, problemas contextualizados, pasadas al tablero</b> , etc. pero como he comentado anteriormente <b>el mayor problema</b> de esta y muchas otras son <b>los estudiantes sin ganas de aprender</b> que solo intervienen en la clase y <b>la hacen más tosca lo que hace que a veces no se puedan llevar a cabo estas actividades</b> ; nos da libros, usa <b>problemas contextualizados u exposiciones</b> para hacer más comprensivas las clases y las enseñanzas que nos da	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las estrategias varían según el aprendiz ya que cada uno aprende mejor de una manera u otra</li> <li>• más me sirve a mi es el aprendizaje por medios de videos y preguntas</li> <li>• exposiciones, problemas contextualizados, pasadas al tablero,</li> <li>• el mayor problema son los estudiantes sin ganas de aprender</li> <li>• hacen más tosca lo que hace que a veces no se puedan llevar a cabo estas actividades;</li> <li>• Libros, usa problemas contextualizados y exposiciones</li> </ul>
INCEGD2	Las <b>estrategias</b> más importantes para mí son: <b>leer con atención, identificar las operaciones necesarias, usar gráficas, dividir el problema en partes pequeñas, hacer preguntas y relacionarlo con situaciones reales para llegar a la respuesta</b> ; la docente desarrolla estrategias didácticas en el momento de realizar gráficas, cuadros o circunferencias necesarios para la resolución de un	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las estrategias son: leer con atención,</li> <li>• identificar las operaciones necesarias,</li> </ul>

	<p>problema; utiliza actividades como tingo, tingo tango, <b>adivinanzas, problemas con enigmas y también da instrucciones claras y paso a paso para resolver problemas, fomentar el trabajo en equipo y el pensamiento.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usar gráficas, dividir el problema en partes pequeñas,</li> <li>• hacer preguntas y relacionarlo con situaciones reales para llegar a la respuesta;</li> <li>• adivinanzas,</li> <li>• problemas con enigmas</li> <li>• instrucciones claras y paso a paso para resolver problemas,</li> <li>• fomentar el trabajo en equipo.</li> </ul>
<p>INCEGD3</p>	<p><b>Leer y analizar detalladamente el tema, hacer ejercicios</b> de lo que estas viendo o vas a ver para que te facilite a la hora de ponerlos en práctica o ser evaluados; En el momento que no entendemos nada o estamos aburridos; Nos dice y nos <b>ayuda a crear juegos matemáticos para implementarlos</b> en toda la institución para que los estudiantes <b>se diviertan y amen la matemática.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leer y analizar detalladamente el tema, hacer ejercicios</li> <li>• ayuda a crear juegos matemáticos para implementarlos</li> <li>• se diviertan y amen la matemática.</li> </ul>
<p>PEMINF1</p>	<p><b>Calentamiento: ejercicios de comparación con el contexto o vida cotidiana</b> y realización de <b>esquemas mentales</b> que ayuden su comprensión. <b>Instrucción:</b> se enseña o se recuerda una micro estrategia. Según los intereses de los estudiantes. <b>Práctica guiada:</b> práctica con tres problemas acompañados por el docente, que <b>informa a los estudiantes sobre cómo están utilizando las estrategias</b> y sus pasos. <b>Práctica independiente:</b> trabajo con otros tres problemas sin la ayuda del docente. <b>Socialización de resultados:</b> se miran las respuestas finales y se hace la retroalimentación; En la aplicabilidad de los temas vistos, que mejor manera para ser involucrados con el contexto del estudiante y que le permita saber hacer con el saber adquirido, de esta manera el estudiante está siendo competente al aplicar sus saberes en diferentes situaciones de la vida cotidiana; actividades de exploración de ideas, explicaciones mediante preguntas orales, retroalimentación con videos educativos, desarrollo de talleres y tareas. <b>Trabajo en grupo, actividades de exploración y de asociación;</b> en la elaboración de estrategias dónde el estudiante pone en juego sus habilidades, destrezas y conocimientos, mediante la elaboración de <b>un plan matemático que le permita el ensayo- error, y descubra errores y verdades.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calentamiento: ejercicios de comparación con el contexto o vida cotidiana y realización de esquemas mentales</li> <li>• Instrucción:</li> <li>• Práctica guiada:</li> <li>• Socialización de resultados</li> <li>• Trabajo en grupo,</li> <li>• actividades de exploración y de asociación;</li> <li>• Plan matemático que le permita el ensayo- error,</li> <li>• descubra errores y verdades.</li> </ul>

PEMINF2	<p>Se aplican <b>estrategias tales como: la lectura, los gráficos, las comparaciones y explicaciones</b>; Las estrategias se desarrollan al momento de hacer una simulación matemática con alguna situación del entorno o que este sucediendo en el mundo, allí se inicia con el proceso de la identificación o planteamiento del problema; <b>La contextualización</b>, resolución de problemas de situaciones reales, <b>uso de la tecnología, aprendizaje colaborativo, la indagación, la visualización y la lógica; Actividades de modelación</b> matemática donde los estudiantes deben identificar el problema, planificar una estrategia, llevar a cabo el plan y verificar los resultados, resolución de problemas a través de <b>debates</b> entre los estudiantes, <b>acertijos matemáticos y juegos de simulación matemática.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• estrategias tales como: la lectura, los gráficos, las comparaciones y explicaciones.</li> <li>• La contextualización,</li> <li>• uso de la tecnología,</li> <li>• aprendizaje colaborativo,</li> <li>• la indagación,</li> <li>• la visualización y la lógica;</li> <li>• Actividades de modelación</li> <li>• debates</li> <li>• acertijos matemáticos</li> <li>• juegos de simulación matemática.</li> </ul>
PEMINFF	<p><b>Actualmente se sigue un protocolo: identificación</b> de la pregunta, reconocimiento de las variables que ofrece el problema, <b>identificar el proceso u operación</b> para resolverlo y <b>aplicar las opciones dadas</b>. Sin embargo, también hay estudiantes que tienen la facilidad de tener un proceso de comprensión lectora y hacen el proceso por lógica matemática; La resolución de problemas se desarrolla en todo momento, puesto que, desde la explicación <b>se presenta el reto de hacer que el estudiante entienda e interiorice el proceso matemático por medio de ejemplos</b>, luego, es el educando el que se enfrenta sólo al análisis y a resolver los problemas, basados en los conceptos recibidos. Por tanto, <b>si el docente no es capaz de dar a entender el proceso de forma cotidiana, los estudiantes van a tener problemas para llevar a cabo la resolución</b>; Comparaciones del entorno, simulaciones bancarias, ejercicios de aprendizaje de procesos por medio de talleres donde se repite el proceso presentado en clase; Análisis de preguntas tipo Saber y talleres de análisis con problemáticas contextualizadas. También, se ha <b>empleado el proyecto: “mi escuela es mi banco” en donde se lleva a la práctica el análisis matemático de situaciones bancarias como préstamos, intereses y capital.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualmente se sigue un protocolo.</li> <li>• Identificar el proceso u operación</li> <li>• Aplicar las opciones dadas</li> <li>• el estudiante entienda e interiorice el proceso matemático</li> <li>• por medio de ejemplos.</li> <li>• si el docente no es capaz de dar a entender el proceso de forma cotidiana, los estudiantes van a tener problemas para llevar a cabo la resolución;</li> <li>• empleado el proyecto: “mi escuela es mi banco”.</li> </ul>

Elaboración propia

## **Interpretación de las entrevistas informantes clave de la Categoría Inicial: El docente y su didáctica en la Subcategoría Inicial, Estrategias y actividades de enseñanza en la resolución en el acto didáctico.**

Continuando con la categoría, el docente y su didáctica, se profundizan elementos que albergan información referida a la subcategoría: Estrategias y actividades de enseñanza en la resolución, por lo que los informantes clave, sugieren en sus apreciaciones: *“INCEGD1: Las estrategias varían según el aprendiz ya que cada uno aprende mejor de una manera u otra no existe una específica que sea igual de eficaz para otro sin embargo la que más me sirve a mí es el aprendizaje por medios de videos y preguntas a los profesores, al menos personalmente estas son las estrategias que más me funcionan; en bastantes clases la docente ha intentado desarrollar estrategias didácticas como lo son exposiciones, problemas contextualizados, pasadas al tablero, etc. pero como he comentado anteriormente el mayor problema de esta y muchas otras son los estudiantes sin ganas de aprender que solo intervienen en la clase y la hacen más tosca lo que hace que a veces no se puedan llevar a cabo estas actividades; nos da libros, usa problemas contextualizados u exposiciones para hacer más comprensivas las clases y las enseñanzas que nos da”*.

En referencia a lo expresado, es necesario tener presente la manera particular que tiene cada estudiante de aprender y de captar la información referida, pues, se sabe que cada uno aprende de distinta manera, y aun así sabiendo, esto va permitir que se busquen o se tengan en cuenta las estrategias a utilizar o los recursos en la planificación de las actividades. Sobre este acuerdo, entonces se manejan medios diversos que van desde la implementación de videos, exposiciones, interacción y reactivos para la estimulación al momento de la comunicación en clase; la manera de poder relacionar los contenidos con el contexto, la participación activa llevada al tablero. A esta descripción se une un componente que es necesario resaltar como es la motivación, el estímulo o interés bajo del estudiante por aprender, dado que limita la posibilidad de un desarrollo idóneo de los contenidos y la captación de la misma, lo cual influye en el entorno de la clase, sobre los docentes y los mismos compañeros, mitigando la buena

disposición y esfuerzo por hacer agradable el entorno y el uso de las diversas estrategias de aprendizaje.

Esta postura, también puede referir que es preciso que el docente, estudiando las distintas maneras que tiene el estudiante de aprender y, no solo eso, sino que debe tener presente el grado de agrado o desagrado, disposición anímica y motivación del estudiante por la clase, para que pueda adecuar las estrategias de enseñanza con mayor intencionalidad al momento de emprender la clase, pues las actitudes son un componente que vienen incidiendo de ,manera notable en la adquisición del conocimiento de la matemática. Así, que es de suma responsabilidad del docente idear, tener presente estos argumentos vivenciales y motivacionales en los estudiantes.

En atención a ello, *“INCEGD2: Las estrategias más importantes para mí son: leer con atención, identificar las operaciones necesarias, usar gráficas, dividir el problema en partes pequeñas, hacer preguntas y relacionarlo con situaciones reales para llegar a la respuesta; la docente desarrolla estrategias didácticas en el momento de realizar gráficas, cuadros o circunferencias necesarios para la resolución de un problema; utiliza actividades como tingo tingo tango, adivinanzas, problemas con enigmas y también da instrucciones claras y paso a paso para resolver problemas, fomentar el trabajo en equipo y el pensamiento”*; Tener presente unos pasos, alguna metodología previa, posibilita el aprovechamiento del tiempo en clase, por eso hacer lectura consciente, atenta, estimular a vincularse en el proceso de resolución donde es preciso asumir procedimientos, es hacer pertinente el uso de estrategias de enseñanza idónea.

Por lo tanto, el uso pertinente de gráficas, preguntas, relaciones y contextualización de problemáticas, operaciones que incitan a la búsqueda de respuesta, son propicias para establecer una conexión entre lo que enseña y los previos que posee el estudiante al momento de enfrentarse a la nueva información. A esto se une el uso de múltiples estrategias, tan triviales, pero que forman parte del arsenal estratégico docente: adivinanzas, acertijos, enigmas, además, de entablar un trabajo en equipo para reforzar elementos de la interacción sociabilidad y relación humana.

Se vuelve hacer hincapié: *“INCEGD3: Leer y analizar detalladamente el tema, hacer ejercicios de lo que estás viendo o vas a ver para que te facilite a la hora de ponerlos en práctica*

*o ser evaluados; En el momento que no entendemos nada o estamos aburridos; Nos dice y **nos ayuda a crear juegos matemáticos para implementarlos en toda la institución para que los estudiantes se diviertan y amen la matemática***"; la lectura se convierte en sí en un elemento primordial al momento de desarrollar cualquier tipo de estrategia, pues esta determina la manera de comprender dicho procedimiento y lo que le sigue en su haber; lectura reflexiva, analítica. A esto, la práctica de ejercicios, que son promovidos por el docente, donde los estudiantes se vinculan al proceso, ideando, creando, diversas actividades, juegos, dinámicas, haciendo del momento didáctico divertido, entretenido y ameno, permitiendo mover los afectos y gusto por la matemática.

*Otros informantes consideran tener presente: "PEMINF1: **Calentamiento: ejercicios de comparación con el contexto o vida cotidiana** y realización de **esquemas mentales** que ayuden su comprensión. **Instrucción:** se enseña o se recuerda una micro estrategia. Según los intereses de los estudiantes. **Práctica guiada:** práctica con tres problemas acompañados por el docente, que **informa a los estudiantes sobre cómo están utilizando las estrategias y sus pasos.** **Práctica independiente:** trabajo con otros tres problemas sin la ayuda del docente. **Socialización de resultados:** se miran las respuestas finales y se hace la retroalimentación; **En la aplicabilidad de los temas** vistos, que mejor manera para ser involucrados con el contexto del estudiante y que le permita saber hacer con el saber adquirido, de esta manera el estudiante está siendo competente al aplicar sus saberes en diferentes situaciones de la vida cotidiana; actividades de exploración de ideas, explicaciones mediante preguntas orales, retroalimentación con videos educativos, desarrollo de talleres y tareas. **Trabajo en grupo, actividades de exploración y de asociación; en la elaboración de estrategias** dónde el estudiante pone en juego sus habilidades, destrezas y conocimientos, mediante la elaboración de **un plan matemático que le permita el ensayo- error, y descubra errores y verdades**";*

Como una serie de pasos, el docente tiene en cuenta que es preciso adentrar al estudiante en contenidos que requieren de un ejercicio práctico, el cual estima como estrategias una serie de pasos que considera parte de un entrenamiento, como es: Calentamiento, instrucción, práctica guiada, información relevante, práctica independiente, socialización de resultados, posible. Todo esto dentro del orden de lo que es o puede desarrollar la práctica en la resolución

de problemas. Aunado a este proceso que busca vincular al estudiante, es necesario tener presente como estrategias estimuladoras: el trabajo en equipo, la exploración del proceso, el incentivo para la elaboración de propias estrategias de resolución y la comprensión del error como parte fundamental del aprendizaje, que intencionadamente busca que se descubra para su posterior remedial.

Ante esto, se sigue con la idea de: *“PEMINF2: Se aplican **estrategias tales como: la lectura, los gráficos, las comparaciones y explicaciones; Las estrategias se desarrollan al momento de hacer una simulación matemática con alguna situación del entorno o que este sucediendo en el mundo, allí se inicia con el proceso de la identificación o planteamiento del problema; La contextualización, resolución de problemas de situaciones reales, uso de la tecnología, aprendizaje colaborativo, la indagación, la visualización y la lógica; Actividades de modelación matemática donde los estudiantes deben identificar el problema, planificar una estrategia, llevar a cabo el plan y verificar los resultados, resolución de problemas a través de debates entre los estudiantes, acertijos matemáticos y juegos de simulación matemática”***.

Adecuadamente se considera la lectura como elementos fundantes para el proceso comprensivo de cualquier ejercicio matemático, de ahí que se tenga en cuenta que es necesario, para poder establecer relación con todos los demás procesos que siguen ante cualquier operación. A esto se une la composición de gráficos, comparaciones o simulaciones que están delineadas por la contextualización de dichos planteamientos, pues la relación funge como ese conector entre los conceptos y la formulación abstracta de la idea matemática con lo que es real para el estudiante, su cotidianidad, lo que vive y siente como particular, lo que es valioso y le afecta, permitiendo mayor significancia al momento de establecer las estrategias. De esta manera, la contextualización que vincula acciones estratégicas pedagógicas creativas como acertijos matemáticos y juegos de simulación matemática, unido al uso de la tecnología, los procesos guiados e instructivos, buscan la modelización, la indagación, la visualización, el aprendizaje colaborativo y el debate constructivo entre los estudiantes.

Refiriendo a diversos métodos, lo docentes exponen, en sus estrategias: *“PEMINFF: Actualmente **se sigue un protocolo: identificación de la pregunta, reconocimiento de las variables que ofrece el problema, identificar el proceso u operación para resolverlo y aplicar las opciones***

**dadas.** Sin embargo, también hay estudiantes que tienen la facilidad de tener un proceso de comprensión lectora y hacen el proceso por lógica matemática; La resolución de problemas se desarrolla en todo momento, puesto que, desde la explicación **se presenta el reto de hacer que el estudiante entienda e interiorice el proceso matemático por medio de ejemplos**, luego, es el educando el que se enfrenta sólo al análisis y a resolver los problemas, basados en los conceptos recibidos. Por tanto, **si el docente no es capaz de dar a entender el proceso de forma cotidiana, los estudiantes van a tener problemas para llevar a cabo la resolución**; Comparaciones del entorno, simulaciones bancarias, ejercicios de aprendizaje de procesos por medio de talleres donde se repite el proceso presentado en clase; Análisis de preguntas tipo Saber y talleres de análisis con problemáticas contextualizadas. También, se **ha empleado el proyecto: “mi escuela es mi banco”** en donde se lleva a la **práctica el análisis matemático de situaciones bancarias como préstamos, intereses y capital**”;

Se indica que, dentro de las estrategias, esta concebir pasos estratégicos que pueden acompañar el proceso didáctico en la resolución y que pueden estar referidos por la identificación de la problemática a través de reactivos motivacionales que van desde preguntas, pasando por contextualizar, ejemplificar, el uso de analogías y metáforas; para entablar relación con las posibles operaciones a realizar y optar por la mejor aplicación. A esto se une el uso de proyectos dirigidos por la institución que sirve de estímulo en la resolución de problemas, que es dirigido por planteamientos matemáticos. A todo esto, es importante comprender que es necesario que el docente estudie, plantee, proponga de manera adecuada, intencionada, planificada y asertiva los elementos comunicacionales que encierran los contenidos en la resolución de problemas, dado que esto va a repercutir en el desenvolvimiento, a posterior, de habilidades y competencia matemática en el estudiante, que precisa para su cotidianidad.

Esta idea expone de manera clara, elementos que codifican **dimensiones emergentes** que aluden a: *Tener presente la realidad de vida del estudiante para que prevalezcan estrategias y actividades adecuadas en el desarrollo de su aprendizaje; Uso de estrategias y técnicas instruccionales contextualizadas para el desarrollo del aprendiz; La actitud del estudiante como factor potenciador del aprendizaje; La lectura como principal componente en el desarrollo comprensivo en la resolución matemática; Actividades creativas, vinculativas y de participación*

*activa del estudiante en el proceso de resolución; Conformación de métodos que dirigen la acción en la resolución de problemas; importancia del profesor en el proceso de instrucción.*

**Confrontación teórica de la interpretación de las entrevistas informantes clave de la Categoría Inicial: El docente y su didáctica en la Subcategoría Inicial, Estrategias y actividades de enseñanza en la resolución en el acto didáctico.**

En correspondencia con este apartado, se confronta la realidad expuesta en la narrativa de los informantes con lo que diversos autores exponen con la referida temática, donde es necesario comprender las múltiples y cúmulo de estrategias y/o actividades que utiliza el docente en la enseñanza y comprensión de la resolución de problemas. Sobre esta idea, Ramírez (2021), expone, desde argumentos del MEN (1998), que si bien los “...estudiantes son capaces de resolver problemas matemáticos, se genera en ellos confianza en el uso de las matemáticas en su capacidad comunicativa de manera asertiva, además siembra una actitud curiosa y aplicada, desarrollando así procesos mentales de alto nivel” (p. 42); En referencia a esta postura, se une un componente que es necesario resaltar como es la motivación, el estímulo o interés del estudiante por aprender, lo cual influye en el entorno de la clase, sobre los docentes y los mismos compañeros, reforzando la buena disposición y esfuerzo por hacer agradable el entorno y el uso de las diversas estrategias de aprendizaje.

De esta manera, es necesario tener presente la manera particular que tiene cada estudiante de aprender y de captar la información referida, pues, se sabe que cada uno aprende de distinta manera, y aun así sabiendo, esto va permitir que se busquen o se tengan en cuenta las estrategias a utilizar o los recursos en la planificación de las actividades. Por lo que Vidal (2018); permite explicar que: “Está claro que un trabajo articulado, planificado en función a las necesidades e intereses de los estudiantes permite mejores resultados...” (p. 10); Sobre este acuerdo, entonces se manejan medios diversos que van desde la implementación de videos, exposiciones, interacción y reactivos para la estimulación al momento de la comunicación en clase; la manera de poder relacionar los contenidos con el contexto, la participación activa llevada al tablero.

Atendiendo a esta locución, se puede referir que es preciso que el docente, estudiando las distintas maneras que tiene el estudiante de aprender y, no solo eso, sino que debe tener presente el grado de agrado o desagrado, disposición anímica y motivación del estudiante por la clase, para que pueda adecuar las estrategias de enseñanza con mayor intencionalidad al momento de emprender su labor, pues las actitudes son un componente que vienen incidiendo de manera notable en la adquisición del conocimiento de la matemática. Así, que es de suma responsabilidad del docente idear, tener presente estos argumentos vivenciales y motivacionales en los estudiantes. Al respecto, refiere Vidal (2018), que:

El bajo porcentaje del nivel de logro satisfactorio en la resolución de problemas matemáticos de los alumnos, es un problema que se asocia directamente a la formación docente que presenta serias dificultades en el manejo de las estrategias metodológicas, de allí que los estudiantes ven a la matemática como un área aburrida y difícil; cabe precisar que urge la necesidad de una formación permanente del docente a fin de innovar su práctica pedagógica. (p. 7)

Por lo tanto, el uso pertinente recursivo e intencionado de estrategias, técnicas y pensadas situaciones de aprendizaje, como: gráficas, preguntas, relaciones y contextualización de problemáticas y operaciones que incitan a la búsqueda de respuesta, son propicias para establecer una conexión entre lo que enseña y los previos que posee el estudiante al momento de enfrentarse a la nueva información. Así el uso de las múltiples estrategias, triviales como no, forman parte del arsenal estratégico docente: adivinanzas, acertijos, enigmas, además, de entablar un trabajo en equipo para reforzar elementos de la interacción sociabilidad y relación humana. De ahí, que se perciba como positivo, lo que Ramírez (2021), hace mención:

...pasar a los estudiantes al tablero para resolver los ejercicios que iban desarrollando en el formato guía de situaciones problémicas, con el fin de generar en ellos expectativas y mejorar la atención durante estas, es decir, que entre los mismos estudiantes realizaran la retroalimentación de los problemas desarrollados, ya que, además, de realizar una pausa activa al levantarse de sus asientos, la “retroalimentación” es un proceso muy importante y sirve para conseguir aprendizajes significativos y de calidad en los estudiantes, ya que promueve en ellos una actitud de perseverancia por el logro. (p. 71)

Por consiguiente, tener presente unos pasos, alguna metodología previa, posibilita el aprovechamiento del tiempo en clase, por eso hacer lectura consciente, atenta, estimular a

vincularse en el proceso de resolución, donde es preciso asumir procedimientos, es hacer pertinente el uso de estrategias de enseñanza idónea. Por lo tanto, la lectura se convierte en sí, en un elemento primordial al momento de desarrollar cualquier tipo de estrategia, pues esta determina la manera de comprender dicho procedimiento y lo que le sigue en su haber; lectura reflexiva, analítica. Y es lo que señala Echenique (2006), al dar relevancia a: "...dedicar especial atención al desarrollo de estrategias que faciliten la escucha y/o lectura analítica (inicialmente se trabajará a nivel oral para luego dar paso a la lectura). Se trata de técnicas dirigidas a facilitar la comprensión de la situación problema" (p. 55); A esto, la práctica de ejercicios, que son promovidos por el docente, donde los estudiantes se vinculan al proceso, ideando, creando, desde la lectura y la escucha analítica, diversas actividades, juegos, dinámicas, haciendo del momento didáctico divertido, entretenido y ameno, permitiendo mover los afectos y gusto por la matemática.

En consideración a esta postura, Echenique (2006), resalta la importancia de trabajo en clase, teniendo presente la disposición de los estudiantes:

Es muy importante que cuando se trabajen en clase, los alumnos tengan una disposición abierta hacia los problemas, se tomen el trabajo con tranquilidad (las prisas nunca son buenas consejeras), abandonen de momento lápices, pinturas o cualquier otro objeto que les pueda servir para escribir, se concentren en la lectura del enunciado y se dispongan a intercambiar opiniones. (p. 26)

La lectura se comporta como un elemento fundante para el proceso comprensivo de cualquier ejercicio matemático, de ahí que se tenga en cuenta que es necesario, para poder establecer relación con todos los demás procesos que siguen ante cualquier operación. A esto se une la composición de gráficos, comparaciones o simulaciones que están delineadas por la contextualización de dichos planteamientos, pues la relación funge como ese conector entre los conceptos y la formulación abstracta de la idea matemática con lo que es real para el estudiante, su cotidianidad, lo que vive y siente como particular, lo que es valioso y le afecta, permitiendo mayor significancia al momento de establecer las estrategias.

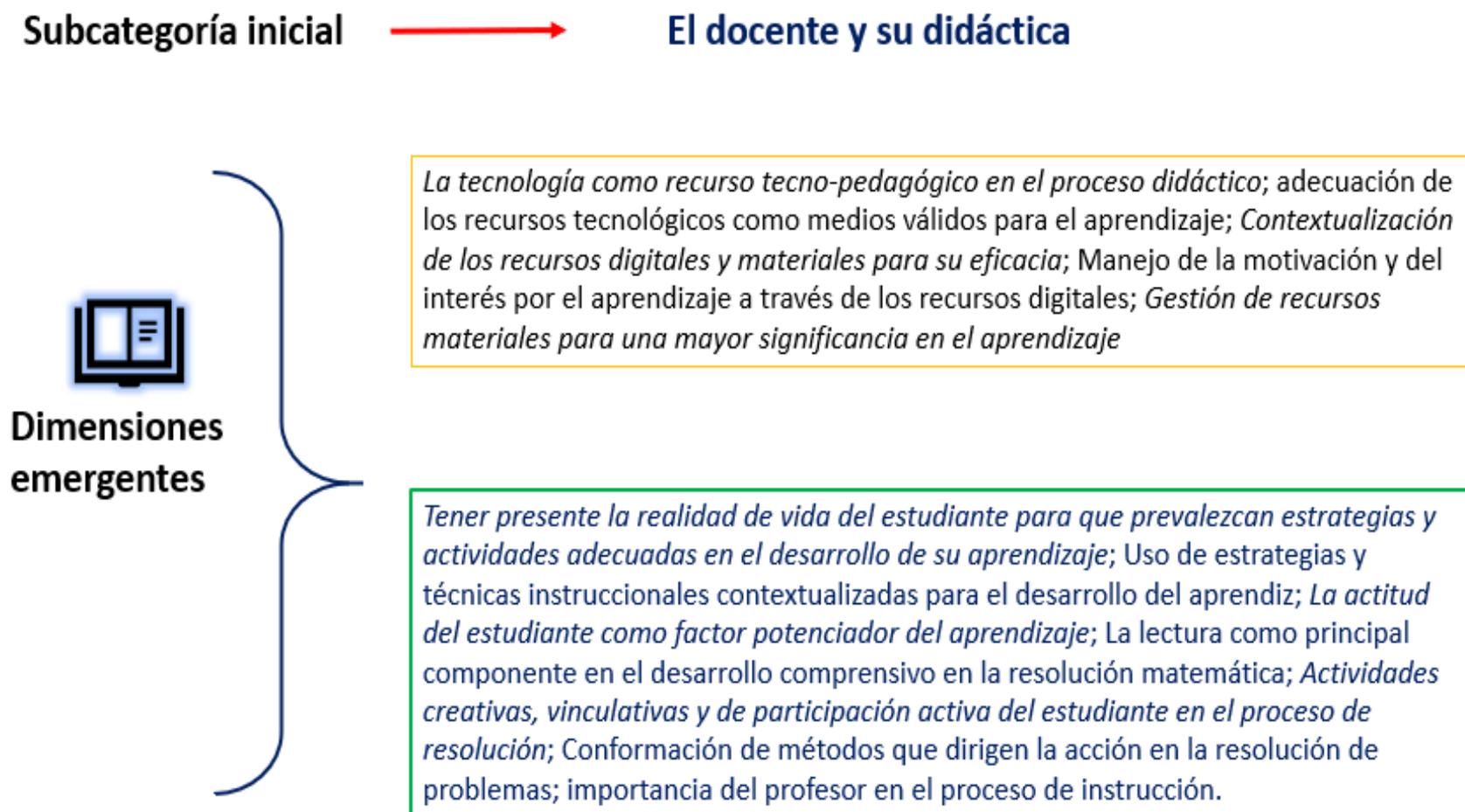
Por eso es necesario conceder valor a lo que Cedeño, Muñoz, Alay, Caballero y Cedeño (2019), establecen como prioridad:

...reconocer el papel determinante del profesor en la identificación, la planificación y la instrumentación de estrategias docentes adecuadas para lograr la formación de los estudiantes. La puesta en práctica de cualquier recurso didáctico debería de ser para el Docente su mejor aliado, la actividad lúdica hace atractiva y motivadora las clases en el aula, hace que los estudiantes pongan toda su atención y asegurar la asimilación de los temas tratados. (p. 243)

Es de interés que el docente tenga en cuenta una serie de pasos, que son precisos para adentrar al estudiante en contenidos que requieren de un ejercicio práctico, el cual puede estimar como parte de un entrenamiento, como es: Calentamiento, instrucción, práctica guiada, información relevante, práctica independiente, socialización de resultados posibles. Todo esto dentro del orden de lo que es o puede desarrollar la práctica en la resolución de problemas, pues es él el que dirige la acción didáctica y pedagógica, como señala Vidal (2018): "...tenemos la plena seguridad que cuando el directivo cumple su función de líder pedagógico los docentes y estudiantes se contagian en la dinámica de crecer juntos" (p. 10); por eso, es necesario que el docente estudie, plantee, proponga de manera adecuada, intencionada, planificada y asertiva los elementos comunicacionales que encierran los contenidos en la resolución de problemas, dado que esto va a repercutir en el desenvolvimiento, a posterior, de habilidades y competencia matemática en el estudiante, que precisa para su cotidianidad.

*De aquí que se pueda considerar **subcategorías emergentes** que concentran la idea en: **Diseño de estrategias, actividades, métodos y técnicas instruccionales contextualizadas al proceso de aprendizaje del estudiante sobre la resolución de problemas; Componentes esenciales, potenciadores del aprendizaje en la resolución de problemas: la lectura consciente y la actitud; El rol del profesor como principal promotor y facilitador de los procesos en la resolución de problemas.***

Figura 4. Sistematización: Dimensión Emergente de la sub Categoría Inicial: El Docente y su didáctica.



Elaboración Propia.

Figura 5. Sistematización: Subcategoría Emergente de la sub Categoría Inicial: El Docente y su didáctica.

**Subcategorías emergentes** → **El docente y su didáctica**

- Recursos digitales y no digitales, adaptados y contextualizados al proceso de aprendizaje significativo, de la resolución de problemas matemáticos.



- *Diseño de estrategias, actividades, métodos y técnicas instruccionales contextualizadas al proceso de aprendizaje del estudiante sobre la resolución de problemas;*
- *Componentes esenciales, potenciadores del aprendizaje en la resolución de problemas: la lectura consciente y la actitud;*
- *El rol del profesor como principal promotor y facilitador de los procesos en la resolución de problemas.*



Elaboración Propia.

### **Categoría: Método Pólya para resolver problemas.**

En atención a la categoría en estudio, Chacel (2019), menciona que el método de Pólya recalca la diferencia entre ejercicios y problemas: “...en el ejercicio se aplica un procedimiento rutinario que lleva a obtener un resultado, en el problema se siguen unos pasos, analiza y puede ser que haga pasos originales para dar una respuesta” (p. 1), estos pasos originales es lo que distingue, según se menciona, un problema de un ejercicio, pero depende del estudio o análisis mental de la persona quien ejecuta el problema. Esto indica la importancia de hacer ejercicios en el aprendizaje de las matemáticas que conduzcan a una buena resolución de problemas, en el que se puede aprender conceptos, propiedades y procedimientos. Lo anterior conduce al método de cuatro pasos de Polya (1965):

Paso 1: Comprender el problema. Este paso es reforzado por una serie de interrogantes que hacen que se activen niveles de curiosidad e indagación por el problema; Paso 2: Concebir un plan: Aquí se presentan, de igual manera interrogantes que permiten profundizar elementos sobre un plan, procedimientos, métodos, pasos, indagaciones previas sobre el mismo, y formas de innovar este proceso; Paso 3: Ejercitación del plan: Al ejecutarlo, comprueba cada uno de los pasos y que estos sean correctos; Paso 4: Visión retrospectiva: Permite la revisión y evaluación de lo planteado y ejecutado.

Esta postura, supone desde el plan de Pólya, una demarcación cognitiva definida, que es inherente al proceso de representación del mismo, según los niveles de conceptualización que se tengan, el estudiante puede interpretar dicha realidad como problemática, la cual activa una serie de acciones en el pensamiento y razonamiento que le ayudaran a fijarse un esquema estratégico, vías, caminos lógicos para su resolución, que, al ejecutar podrá verificar acciones.

De aquí que sea relevante, desde el punto de vista de Pólya que, dentro del proceso, se puede entender como un gran descubrimiento al presentarse adecuado en la resolución del problema, permitiendo a la vez que se convierta en un aventurado descubrimiento. Esta postura, indica claramente la experiencia suscitada al asumir el compromiso sobre el proceso mismo que conlleva el plantearse un problema y permitirse adentrarse en él.

Por lo tanto, el método Pólya se caracteriza por permitirle, tanto al docente como al estudiante, contextualizar las problemáticas, de esta manera se crea un aprendizaje significativo, lo que para Beyer (2000), el método de Pólya es heurístico y se enfoca directamente en la solución de problemas del orden lógico-matemático, donde uno de sus principales objetivos es brindar a los estudiantes una forma de tener una secuencia lógica del pensamiento.

Es lo que define Pólya como Heurística, considerándolo como un proceso metódico nuclear a tener en cuenta en la didáctica docente, en el empeño por adecuar la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. De esta manera, la heurística es otra forma de resolver problemas, comprendida, según Maldonado (2005), como el estudio del proceso del descubrir e inventar algo, a través de la reflexión..." (p. 98). Esto puede indicar que lo que se da fuera de este proceso racional, queda excluido de lo que puede considerarse como heurístico.

Lo que presume saber que, la heurística como método, se convierte en un recurso para posibilitar la resolución de problemas en cualquier área del conocimiento, fundado sobre el hecho racional y lógico de la realidad que vincula: análisis de la situación, el posible diseño de estrategias, aplicación de las mismas y la muestra de resultados. Este proceso, que significa la racionalidad de los hechos que se presentan, requiere de habilidades, conocimientos y capacidades cognitivas que se van adquiriendo en el desarrollo de la vida y que el sistema educativo, en la evolución histórica, ha ido fundamentando en la construcción de una sociedad pluricultural que busca preservar, con sentido crítico, reflexivo, analítico y creativo, los planteamientos cotidianos de la vida del hombre, que busca solucionar estas problemáticas actuales y futuras, permitiendo transformar y aportar a la misma.

En el área educativa, referida a la matemática, se abre paso para reforzar los caminos en la resolución de problemas, dado su nivel de razonamiento lógico, la ideación de estrategias cónsonas al proceso de resolución, la posibilidad de indagar, crear, poner en marcha procesamiento cognitivo, el análisis, la inventiva, la creación de maneras de resolver, la posibilidad de replantear lo propuesto y modificarlo, la crítica sobre la aplicación de ciertas estrategias para observar y verificar resultados posibles, permite la adecuación apta para que se pueda llevar a cabo este proceso.

**Entrevistas realizadas a los informantes Clave: Interpretación y confrontación Teórica de la Categoría Inicial Método Pólya para resolver problemas.**

**Entrevistas. Tercera Categoría Inicial: Método Pólya para resolver problemas.**

Tabla 10

Categoría: Método de Pólya para resolver problemas

Subcategoría: **Comprensión y estrategias para afrontar el problema.** (Comprensión del problema; Planes estratégicos):

<b>Inform. Clave</b>	<b>Información suministrada</b>	<b>Código: Palabras Clave</b>
INCEGD1	La <b>encuentro fácil de entender y con una actitud perfecta para enseñar e responder dudas</b> , sin embargo <b>a veces se vuelve pesado debido a la actitud de la clase en general</b> ; a clase <b>comienza preguntando</b> por la tarea que normalmente se deja ya sean ejercicios e investigaciones que haya dejado la clase pasada, luego procede a <b>explicar el tema que se va a llevar a cabo</b> ese día <b>haciendo ejercicios matemáticos normales</b> con solo operaciones, <b>luego haciendo ejercicios pero contextualizados</b> para darnos más referencia, <b>luego de esto normalmente deja una tarea para la próxima clase</b> que la mayor de las veces son ejercicios o investigaciones, a veces si <b>comienza otro tema nuevo nos hace investigarlo para exponerlo</b> nosotros mismos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La encuentro fácil de entender y con una actitud perfecta para enseñar e responder dudas</li> <li>• a veces se vuelve pesado debido a la actitud de la clase en general</li> <li>• comienza preguntando</li> <li>• explicar el tema que se va a llevar a cabo</li> <li>• haciendo ejercicios matemáticos normales</li> <li>• luego haciendo ejercicios, pero contextualizados</li> <li>• luego de esto normalmente deja una tarea para la próxima clase</li> <li>• comienza otro tema nuevo nos hace investigarlo para exponerlo</li> </ul>
INCEGD2	Por mi parte la enseñanza del profesor <b>al explicar la resolución</b> de problemas matemáticos <b>la recibo de manera clara, organizada y eficiente</b> , la docente nos <b>muestra paciencia, utiliza ejemplos relevantes y brinda apoyo</b> a los estudiantes para que comprendamos y apliquemos los conceptos de manera efectiva; la forma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• al explicar la resolución.</li> <li>• la recibo de manera clara, organizada y eficiente</li> <li>• muestra paciencia, utiliza ejemplos</li> </ul>

	<p>en que la docente desarrolla la clase de matemáticas varia en cada una de las clases, pero <b>generalmente incluye explicaciones teóricas, ejemplos prácticos, resolución de ejercicios y participación activa</b> de los estudiantes.</p>	<p>relevantes y brinda apoyo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• generalmente incluye explicaciones teóricas, ejemplos prácticos, resolución de ejercicios y participación activa</li> </ul>
INCEGD3	<p>Muy <b>buena e interesante</b> porque nos <b>explica bien a fondo</b> el tema y todas sus cosas y en que se utiliza y aparte nos <b>gusta la forma de que enseña</b>; Primero <b>explica el tema</b> que vamos a ver, luego <b>realizamos algunos ejercicios</b>, después nos coloca unos ejercicios <b>para que nosotros mismos los resolvamos</b>, enseguida <b>los corregimos</b> y por último <b>nos evalúa</b> el tema aprendido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• buena e interesante</li> <li>• explica bien a fondo</li> <li>• gusta la forma de que enseña</li> <li>• realizamos algunos ejercicios</li> <li>• para que nosotros mismos los resolvamos</li> <li>• los corregimos</li> <li>• nos evalúa</li> </ul>
PEMINF1	<p><b>El método Pólya es una estrategia pedagógica</b> que fortalece la competencia y resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. Consiste en una sucesión de pasos que van desde la comprensión de un problema hasta la evaluación de los procedimientos empleados en un ejercicio, por lo tanto, si es <b>eficiente este método al aplicarlo en el aula de clase</b>, en el área de matemáticas <b>para la comprensión y resolución de problemas</b>; la <b>modelización, la elaboración de un plan, la contextualización del problema, ensayo y error, trabajo en equipo, socialización y retroalimentación.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El método Pólya es una estrategia pedagógica</li> <li>• eficiente este método al aplicarlo en el aula de clase,</li> <li>• para la comprensión y resolución de problemas</li> <li>• modelización, la elaboración de un plan, la contextualización del problema, ensayo y error, trabajo en equipo, socialización y retroalimentación</li> </ul>
PEMINF2	<p>Sí, porque <b>este le permite al estudiante que en primer lugar comprenda el problema, planifique una estrategia, lleve a cabo el dicho plan y que finalmente, revise y reflexione a cerca de la solución del problema</b>, de tal manera que <b>el estudiante se cuestione así mismo</b>; Comprender el problema, hacer un esquema si es necesario, dividir el problema, expresarlo en ecuaciones matemáticas, elegir una estrategia de resolución, verificar y reflexionar la solución.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• este le permite al estudiante que en primer lugar comprenda el problema, planifique una estrategia, lleve a cabo el dicho plan y que finalmente, revise y reflexione a cerca de la solución del problema,</li> <li>• el estudiante se cuestione así mismo;</li> </ul>
PEMINFF	<p>Sí, <b>el método Pólya abre la opción de tener diferentes rutas para desarrollar un problema</b>, con lo que, se</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• el método Pólya abre la opción de tener</li> </ul>

---

pueden aplicar diferentes temas acordes a la problemática planteada y **da un protocolo que se puede aplicar paso a paso con el fin de mecanizar el procedimiento**; No tengo un plan estratégico, cada tema se explica con ejemplos, videos y contextos, para finalmente hacer ejercicios para mecanizar.

diferentes rutas para desarrollar un problema

- da un protocolo que se puede aplicar paso a paso con el fin de mecanizar el procedimiento

---

Elaboración propia

### **Interpretación de las entrevistas informantes clave.**

**Interpretación de las entrevistas informantes clave de la Categoría Inicial: Método de Pólya para resolver problemas en la Subcategoría Inicial, Comprensión y estrategias para afrontar el problema.**

Prosiguiendo con la interpretación de la información emitida por los sujetos significantes, se considera la categoría Método de Pólya para resolver problemas, en el que se profundiza la subcategoría: Comprensión y estrategias para afrontar el problema, en el que estos emiten de manera enfática que: ***“INCEGD1: La encuentro fácil de entender y con una actitud perfecta para enseñar e responder dudas, sin embargo a veces se vuelve pesado debido a la actitud de la clase en general; a clase comienza preguntando por la tarea que normalmente se deja ya sean ejercicios e investigaciones que haya dejado la clase pasada, luego procede a explicar el tema que se va a llevar a cabo ese día haciendo ejercicios matemáticos normales con solo operaciones, luego haciendo ejercicios pero contextualizados para darnos más referencia, luego de esto normalmente deja una tarea para la próxima clase que la mayor de las veces son ejercicios o investigaciones, a veces si comienza otro tema nuevo nos hace investigarlo para exponerlo nosotros mismos”.***

Se estima que la clase dada por el docente, es viable y se estima fácil de entender en la aplicación de la instrucción, explicación sobre los diferentes ejercicios en la resolución de problemas, donde planificadamente va llevando hacia la comprensión de las actividades que hay que resolver desde los ejercicios, permitiendo entenderlos en un contexto específico, involucrando a los discentes en este contexto, utilizando diversas estrategias para el

reforzamiento de los mismos, como alguna tarea, investigaciones a posterior. En este caso es preciso indicar como la actitud frente al acontecer del desarrollo de clase y de las actividades matemáticas, sean estas de cualquier tipo, interfieren de manera positiva o negativa en la adquisición del conocimiento, en la consolidación de los conceptos y en la interiorización de los mismos, permitiendo el saber o no; de ahí su importancia dentro del proceso educativo del área de la matemática, pues es agradable poder entablar dudas y preguntas dentro de este ambiente que procura armonía y suma a un adecuado desarrollo del contenido y adquisición de la información.

Sobre este caso, el método Pólya: ***“PEMINF2: ...permite al estudiante que en primer lugar comprenda el problema, planifique una estrategia, lleve a cabo el dicho plan y que finalmente, revise y reflexione a cerca de la solución del problema, de tal manera que el estudiante se cuestione así mismo; Comprender el problema, hacer un esquema si es necesario, dividir el problema, expresarlo en ecuaciones matemáticas, elegir una estrategia de resolución, verificar y reflexionar la solución”***; Como estrategia significativa, el método Pólya adjudica unos supuestos que pretenden consolidar en el estudiante argumentos sólidos sobre cómo resolver los problemas, permitiendo que este asume un criterio cognitivo que le llevará comprender, observar, planificar, ejecutar, revisar y reflexionar sobre los pasos seguidos, que a su vez le permitirá reconocer sus posibles errores, cuestione su manera de proceder y reconduzca sus acciones, con esquemas pautados, asignando la operación y estrategia adecuada.

Ante esta postura, los informantes explican que: ***“INCEGD2: Por mi parte la enseñanza del profesor al explicar la resolución de problemas matemáticos la recibo de manera clara, organizada y eficiente, la docente nos muestra paciencia, utiliza ejemplos relevantes y brinda apoyo a los estudiantes para que comprendamos y apliquemos los conceptos de manera efectiva; la forma en que la docente desarrolla la clase de matemáticas varía en cada una de las clases, pero generalmente incluye explicaciones teóricas, ejemplos prácticos, resolución de ejercicios y participación activa de los estudiantes”***; Los docentes aplican diversas maneras de llevar adelante el proceso de resolución, el cual, se adhieren a una explicación clara y organizada que los estudiantes perciben de una manera grata, segura y suficiente para la comprensión de los ejercicios matemáticos, donde este aplica ejemplos de la vida real, que ofrecen ser prácticos

dentro del quehacer cotidiano, permitiendo la participación activa y comprometida en el desarrollo del contenido. En este punto es de hacer relevante la postura y actitud personal que manifiesta el docente a la hora de llevar adelante su didáctica frente a sus estudiantes, pues la paciencia manifiesta dominio del tema y la disposición de apoyo y colaboración en la enseñanza porque los estudiantes comprendan se hace notar en la motivación por aprender.

De ahí que: *“PEMINF1: **El método Pólya es una estrategia pedagógica que fortalece la competencia y resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. Consiste en una sucesión de pasos que van desde la comprensión de un problema hasta la evaluación de los procedimientos empleados en un ejercicio, por lo tanto, si es eficiente este método al aplicarlo en el aula de clase, en el área de matemáticas para la comprensión y resolución de problemas; la modelización, la elaboración de un plan, la contextualización del problema, ensayo y error, trabajo en equipo, socialización y retroalimentación**”*; La eficacia y eficiencia del método Pólya, no radica solamente en el conocimiento que se tenga de este sino en la manera de plantearlo en la enseñanza, en la forma cómo se presente a los estudiantes al momento de proponerlo como método fehaciente para el proceso de resolución; por lo cual este se presenta eficiente para la comprensión, modelización, elaboración, contextualización, ubicación de errores y manejo de oportunidades para la retroalimentación y socialización de los posibles resultados que pueden, ser o no, los más adecuados. De ahí, que sea oportuno el método, como estrategia para el proceso de resolución, considerando todos estos elementos que permiten la revisión y mejora.

En atención a ello, *“PEMINFF: **Sí, el método Pólya abre la opción de tener diferentes rutas para desarrollar un problema, con lo que, se pueden aplicar diferentes temas acordes a la problemática planteada y da un protocolo que se puede aplicar paso a paso con el fin de mecanizar el procedimiento; No tengo un plan estratégico, cada tema se explica con ejemplos, videos y contextos, para finalmente hacer ejercicios para mecanizar**”*; Son diversos los caminos que se pueden o pudieran tomar para la resolución de un problema, ahora bien, el método Pólya permite que se descubran diversas vías, rutas, sin descuidar el camino y objetivo del mismo, ofreciendo la flexibilidad posible para el error, el ensayo y la corrección para la conducción de las operaciones adecuadas a la realidad problemática. De esta manera, que se establezca, como un

mecanismo de acción, sus pasos, que se convierten en una forma de proceder ante cualquier situación que amerite la aplicación de un plan de resolución.

Al respecto, y para reforzar las ideas anteriores: *“INCEGD3: Muy buena e interesante porque nos explica bien a fondo el tema y todas sus cosas y en que se utiliza y aparte nos gusta la forma de que enseña; Primero explica el tema que vamos a ver, luego realizamos algunos ejercicios, después nos coloca unos ejercicios para que nosotros mismos los resolvamos, enseguida los corregimos y por último nos evalúa el tema aprendido”*; Las acciones pedagógicas del docente se encuentran interesantes, pues siguen un patrón de explicación que alude a un modelo y método que pretende ir al fondo de los problemas, de manera estratégica, como es lo establecido por Pólya, donde se dan pasos que parten de una narrativa explícita del problema, y se va adentrando en su comprensión para dar con la mejor opción en la resolución, ofreciendo la posibilidad de verificar, evaluar y mejorar dicho proceso, si es necesario.

Esta idea expone de manera clara, elementos que codifican dimensiones emergentes que aluden a: *Manejo didáctico de las clases que conlleva planificación y organización; Muestras de agrado, gusto y valoración por la clase; Actitud positiva y grata del docente al momento de la enseñanza; Uso de diversas metodologías o métodos para hacer comprensible y significativo el aprendizaje de la resolución.*

**Confrontación teórica de la interpretación de las entrevistas informantes clave de la Categoría Inicial: Método de Pólya para resolver problemas en la Subcategoría Inicial, Comprensión y estrategias para afrontar el problema.**

En este acontecer reflexivo, en el que se trae a colación el contraste teórico y confrontación, de lo que abarca este apartado, sobre el método de Pólya y el plan estratégico pensado para la comprensión y solución de problemas matemáticos, se puede concebir, partiendo de la idea de este acontecer, dentro de unidad didáctica, que según Gualdrón, Pinzón y Ávila (2020), está referido a:

Un conjunto organizado y secuencial de los elementos básicos que conforman el proceso de enseñanza y aprendizaje (motivación, relaciones con otros conocimientos,

objetivos, contenidos, métodos y estrategias, actividades y evaluación) con sentido propio, unitario y completo que permite a los estudiantes, tras su estudio, apreciar el resultado de su trabajo. (p. 108)

Se estima de gran importancia, que la clase dada por el docente, se perciba viable y fácil de entender en la aplicación de la instrucción, explicación sobre los diferentes ejercicios en la resolución de problemas, donde planificadamente va llevando hacia la comprensión de las actividades que hay que resolver desde los ejercicios, permitiendo entenderlos en un contexto específico, involucrando a los discentes en este contexto, utilizando diversas estrategias para el reforzamiento de los mismos, como alguna tarea, investigaciones a posterior.

En este caso es preciso indicar como la actitud frente al acontecer del desarrollo de clase y de las actividades matemáticas, sean estas de cualquier tipo, interfieren de manera positiva o negativa en la adquisición del conocimiento, en la consolidación de los conceptos y en la interiorización de los mismos, permitiendo el saber o no; de ahí su relevancia dentro del proceso educativo del área de la matemática, pues es agradable poder entablar dudas y preguntas dentro de este ambiente que procura armonía y suma a un adecuado desarrollo del contenido y adquisición de la información.

Para Gualdrón, Pinzón y Ávila (2020), es recomendable tener presente, que: "...aprender matemáticas requiere que los procesos de enseñanza estén mediados por métodos, técnicas que promuevan en los estudiantes el deseo de analizar, descubrir y relacionar patrones, permitiendo aplicarlos en los diferentes procesos, generar nuevo conocimiento, que modifique constructos ya preestablecidos" (p. 107); Como estrategia significativa, el método Pólya adjudica unos supuestos que pretenden consolidar en el estudiante argumentos sólidos sobre cómo resolver los problemas, permitiendo que este asume un criterio cognitivo que le llevará comprender, observar, planificar, ejecutar, revisar y reflexionar sobre los pasos seguidos, que a su vez le permitirá reconocer sus posibles errores, cuestione su manera de proceder y reconduzca sus acciones, con esquemas pautados, asignando la operación y estrategia adecuada.

Por consiguiente, Gualdrón, Pinzón y Ávila (2020), el logro de los objetivos en la enseñanza y aprendizaje, en mucho está supeditado al material de apoyo, recursivo didáctico que el docente emplea, como: "...guías didácticas bien elaboradas y motivadoras, que

promuevan en los estudiantes el gusto e interés por desarrollar las actividades, que los incentive a adquirir, aplicar conocimientos, analizar, interpretar eventos, en la construcción del saber, hacer y ser” (p. 108); Los docentes aplican diversas maneras de llevar adelante el proceso de resolución, el cual, se adhieren a una explicación clara y organizada que los estudiantes perciben de una manera grata, segura y suficiente para la comprensión de los ejercicios matemáticos, donde este aplica ejemplos de la vida real, que ofrecen ser prácticos dentro del quehacer cotidiano, permitiendo la participación activa y comprometida en el desarrollo del contenido.

En este punto es de hacer relevante la postura y actitud personal que manifiesta el docente a la hora de llevar adelante su didáctica frente a sus estudiantes, pues la paciencia manifiesta, dominio del tema y la disposición de apoyo y colaboración en la enseñanza porque los estudiantes comprendan se hace notar en la motivación por aprender. Por eso, como Gualdrón, Pinzón y Ávila (2020), plantean, al exponer de manera sucinta, que es prioridad “...implementar actividades secuenciales que involucren situaciones problema, donde se contextualicen los conocimientos matemáticos y los estudiantes puedan explorar, plantear preguntas. Además de reflexionar sobre los pasos a seguir para resolverlas, promoviendo el desarrollo de habilidades, competencias específicas del área” (p. 108); La eficacia y eficiencia del método Pólya, no radica solamente en el conocimiento que se tenga de este sino en la manera de plantearlo en la enseñanza, en la forma cómo se presente a los estudiantes al momento de proponerlo como método fehaciente para el proceso de resolución.

Por lo cual, este se presenta eficiente para la comprensión, modelización, elaboración, contextualización, ubicación de errores y manejo de oportunidades para la retroalimentación y socialización de los posibles resultados que pueden, ser o no, los más adecuados. De ahí, que sea oportuno el método, como estrategia para el proceso de resolución, considerando todos estos elementos que permiten la revisión y mejora. De allí, que Oliveros, Martínez y Barrios (2021), hagan énfasis en:

...es necesario contar con un cuerpo docente consciente y comprometido con su labor y con la realidad de sus estudiantes en su contexto; ...se recomienda: Es necesario que el docente haga una exploración de los conceptos asimilados por el estudiante para la verificación de estos. El docente debe reflexionar sobre su práctica y dejar de lado la operacionalización de las matemáticas. La preparación para las pruebas de estado y demás, deben ser un medio y no un fin. Integrar los currículos de las áreas fundamentales

y las ciencias exactas, con el objeto de utilizar esta metodología para la consecución de los objetivos comunes. (p. 12)

Las acciones pedagógicas del docente se encuentran interesantes, pues siguen un patrón de explicación que alude a un modelo y método que pretende ir al fondo de los problemas, de manera estratégica, como es lo establecido por Pólya, donde se dan pasos que parten de una narrativa explícita del problema, y se va adentrando en su comprensión para dar con la mejor opción en la resolución, ofreciendo la posibilidad de verificar, evaluar y mejorar dicho proceso, si es necesario.

*Esta reflexión permite que se consideren unas **subcategorías emergentes** que concentran la idea en: **Valoración de una didáctica planificada y organizada dirigida a la comprensión del aprendizaje de la resolución de problemas; Manejo de actitudes positivas por parte del docente que generan agrado, gusto y motivación en los estudiantes por el aprendizaje.***

### Entrevistas. Tercera Categoría Inicial: Método Pólya para resolver problemas.

Tabla 11

Categoría: Método de Pólya para resolver problemas

Subcategoría: **Uso de simbología en la resolución de problemas.** (Símbolos):

Inform. Clave	Información suministrada	Código: Palabras Clave
INCEGD1	<b>Bastante o mejor dicho todo ya que</b> por ejemplo en las últimas clases que hemos estado viendo el uso correcto de la calculadora y todas sus funciones desde COS SIN TAN, $X^{-1}$ u otros símbolos para sacar resultados de sistema sexagesimal, etc. Y si nos vamos a lo físico <b>desde un signo menos hasta la jerarquía de signos pueden hacerte sacar un mal resultado.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bastante o mejor dicho todo</li> <li>• un signo menos hasta la jerarquía de signos puede hacerte sacar un mal resultado</li> </ul>
INCEGD2	<b>Afecta fundamentalmente en la resolución de problemas</b> ya que <b>permiten una representación y comunicación precisa de conceptos y relaciones matemáticas</b> , los símbolos matemáticos facilitan el razonamiento lógico, la simplificación de expresiones, la generalización de patrones y la solución eficiente de problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afecta fundamentalmente en la resolución de problemas</li> <li>• permiten una representación y comunicación precisa de conceptos y relaciones matemáticas.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>facilitan el razonamiento lógico, la simplificación de expresiones, la generalización de patrones y la solución eficiente</b></li> </ul>
INCEGD3	No creo que nos afecte, antes bien <b>nos sirve</b> en el colegio, en la familia, con amigos y <b>en todo lo que realizamos en nuestra vida cotidiana.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nos sirve</li> <li>• en todo lo que realizamos en nuestra vida cotidiana.</li> </ul>
PEMINF1	Porque le <b>permite al estudiante tener una idea clara de las operaciones</b> que debe o puede emplear <b>para dar solución a diversas situaciones del contexto.</b> Le permite tener una visión matemática desde la resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• permite al estudiante tener una idea clara de las operaciones</li> <li>• para dar solución a diversas situaciones del contexto.</li> </ul>
PEMINF2	La simbología matemática <b>es fundamental</b> en el uso del método Pólya dado a que esta <b>permite representar de manera precisa y concisa las relaciones y operaciones matemáticas involucradas en un problema.</b> Permitiendo así la fácil <b>comprensión</b> del problema, la <b>identificación de estrategias</b> y la <b>comunicación</b> de soluciones, para finalmente lograr el <b>análisis profundo de las soluciones.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• es fundamental</li> <li>• permite representar de manera precisa y concisa las relaciones y operaciones matemáticas involucradas en un problema.</li> <li>• identificación de estrategias</li> <li>• comunicación</li> <li>• análisis profundo de las soluciones</li> </ul>
PEMINFF	Incide positivamente, pues considero que la gráfica es un material importante para desarrollar la lógica matemática, por eso, el que los estudiantes usen símbolos, <b>les ayuda a identificar mejor los procesos.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• les ayuda a identificar mejor los procesos</li> </ul>

Elaboración propia

**Interpretación de las entrevistas informantes clave de la Categoría Inicial: Método de Pólya para resolver problemas en la Subcategoría Inicial, Uso de simbología en la resolución de problemas.**

Con relación a este cometido, donde se continua profundizando sobre la categoría: Método de Pólya para resolver problemas, en la subcategoría que hace mención al uso de

simbología en la resolución de problemas, los sujetos informantes indican que los símbolos: **“INCEGD2: Afecta fundamentalmente en la resolución de problemas ya que permiten una representación y comunicación precisa de conceptos y relaciones matemáticas, los símbolos matemáticos facilitan el razonamiento lógico, la simplificación de expresiones, la generalización de patrones y la solución eficiente de problemas”**; El uso de los símbolos es fundamental en el desarrollo estratégico en la resolución de problemas, dado que otorgan una mejor representación y comunicación del contenido que se está estudiando. De esta manera, los conceptos, los términos y la narrativa se hace más significativa, más comprensible, posibilitando una adecuación de conocimientos previos que van a servir para su posterior relación con la realidad y los ejercicios matemáticos, suponiendo la lógica, el razonamiento y demás elementos que van a procurar visualizar el camino de resolución: representación, simplificación, generalización, discernimiento y propuesta.

Ante esta compostura, los símbolos: **“INCEGD1: Bastante o mejor dicho todo ya que por ejemplo en las últimas clases que hemos estado estamos viendo el uso correcto de la calculadora y todas sus funciones desde COS SIN TAN,  $X^{-1}$  u otros símbolos para sacar resultados de sistema sexagesimal, etc. Y si nos vamos a lo físico desde un signo menos hasta la jerarquía de signos pueden hacerte sacar un mal resultado”**; Los símbolos se presentan como no negociadores de atributos dentro de la comprensión de un sistema de codificación semántica y algorítmica, pues le otorgan a cada planteamiento y ejercicio propuesto, una manera particular, pudiendo alterar los resultados de cualquier tipo de operación que se realice.

Por esto: **“PEMINF1: ...permite al estudiante tener una idea clara de las operaciones que debe o puede emplear para dar solución a diversas situaciones del contexto. Le permite tener una visión matemática desde la resolución de problemas”**; Sin pretender más, los símbolos son expresiones que, como en el ámbito literario, devenga un parecer y sentir matemático, que dirige la atención y la mirada hacia una forma de realizar el ejercicio problema, situación que amerita claridad y orden, confianza y seguridad al momento de ejecutar cualquier acción; por lo tanto, el poder dar solución a un problema matemático o de cualquier índole, es preciso de la simbología y lo que de ella se desprende, adjudicándole una visión propia a la realidad de vida desde los términos matemáticos.

Por eso, que se exprese, en palabras: *“PEMINF2: La simbología matemática es fundamental en el uso del método Pólya dado a que esta permite representar de manera precisa y concisa las relaciones y operaciones matemáticas involucradas en un problema. Permitiendo así la fácil comprensión del problema, la identificación de estrategias y la comunicación de soluciones, para finalmente lograr el análisis profundo de las soluciones”*; En la matemática, como en la propia vida, es nuclear el sentido dado a los símbolos, pues estos van a incidir en el pensamiento y razonamiento matemático, en la manera en cómo se planta frente a lo emitido por la información y las estrategias, caminos y métodos que van a posibilitar la resolución.

De ahí que el método Pólya sea preciso pues prevalece la comprensión y claridad en el ejercicio aplicativo de sus pasos. La idea de representación, de relación e identificación, está construida sobre la base de esta simbología. Por eso: *“INCEGD3: ...nos sirve en el colegio, en la familia, con amigos y en todo lo que realizamos en nuestra vida cotidiana”*; como también: *“PEMINFF: Incide positivamente, pues considero que la gráfica es un material importante para desarrollar la lógica matemática, por eso, el que los estudiantes usen símbolos, les ayuda a identificar mejor los procesos”*. Estas ideas, donde los símbolos cumplen un rol importante y necesario en el acontecer de la matemática y, más aún, en el proceso de resolución de problemas, determinan los caminos que se tomarán para el futuro procedimiento a seguir. De ahí que sean tan familiares estos, como significativos, su uso y adecuación en los planteamientos matemáticos en sus ejercicios son de vital importancia, trascendiendo el espacio abstracto hacia lo real y cotidiano.

Esta idea expone de manera clara, elementos que codifican dimensiones emergentes que aluden a: *Relevancia y significancia de los símbolos en el proceso de la resolución de problemas; Claridad, confianza y seguridad al momento de enfrentar los ejercicios y las operaciones matemáticas; Precisión en la representación y comunicación de los conceptos y las ideas, Facilita el proceso cognitivo de razonamiento e interpretación.*

**Confrontación teórica de la interpretación de las entrevistas informantes clave de la Categoría Inicial: Método de Pólya para resolver problemas en la Subcategoría Inicial, Uso de simbología en la resolución de problemas.**

Ahora bien, para dar sustento a este contenido en el que se explicita la conformidad o refutación de la información suministrada, sobre la comprensión de la simbología matemática en el uso del método de Pólya, para resolver problemas matemáticos, se indaga sobre varias visiones de autores que postulan sus ideas, afirmando, como Suárez (2021), que, la matemática es la que da sostén al estudio relativo de reglas y axiomas referidos a los números y que por consiguiente, se aferra a los símbolos como manera de comunicar su idioma a un pensamiento que se conforma como matemático: “ciencia lógica deductiva, que utiliza símbolos para generar una teoría exacta de deducción e inferencia lógica basada en definiciones, axiomas, postulados y reglas que transforman elementos primitivos en relaciones y teoremas más complejos” (p. 5); El uso de los símbolos es fundamental en el desarrollo estratégico en la resolución de problemas, dado que otorgan una mejor representación y comunicación del contenido que se está estudiando.

De esta manera, los conceptos, los términos y la narrativa se hace más significativa, comprensible, posibilitando una adecuación de conocimientos previos que van a servir para su posterior relación con la realidad y los ejercicios matemáticos, suponiendo la lógica, el razonamiento y demás elementos que van a procurar visualizar el camino de resolución: representación, simplificación, generalización, discernimiento y propuesta. Así, de esta postura, De la Cruz (2017), infiere que:

El manejo y uso de las expresiones y símbolos matemáticos que constituyen el lenguaje matemático, se van adquiriendo de forma gradual en el mismo proceso de construcción de conocimientos. Conforme el estudiante va experimentando o explorando las nociones relaciones, los va expresando de forma coloquial al principio, para luego pasar al lenguaje simbólico y, finalmente, dar paso a expresiones más técnicas y formales que permitan expresar con precisión las ideas matemáticas, las que respondan a una convención. (p. 34)

Los símbolos se presentan como no negociadores de atributos dentro de la comprensión de un sistema de codificación semántica y algorítmica, pues le otorgan a cada planteamiento y ejercicio propuesto, una manera particular, pudiendo alterar los resultados de cualquier tipo de operación que se realice. Sin pretender más, los símbolos son expresiones que, como en el ámbito literario, devenga un parecer y sentir matemático, que dirige la atención y la mirada hacia una forma de realizar el ejercicio problema, situación que amerita claridad y orden, confianza y

seguridad al momento de ejecutar cualquier acción; por lo tanto, el poder dar solución a un problema matemático o de cualquier índole, es preciso de la simbología y lo que de ella se desprende, adjudicándole una visión propia a la realidad de vida desde los términos matemáticos. Y es lo que resalta Carrillo (2020):

...aspectos tales como: modelos, esquemas y símbolos, todo ello, se asume desde la reconstrucción, porque así se logra motivar a los estudiantes, hacia la consecución de saberes para la vida, los cuales, pueden ser empleados en la realidad, desde las mismas visiones de los estudiantes, lo que logra evidenciarse de manera positiva, porque se valora la actuación del estudiante, con base en las demandas mismas de los estudiantes, enfocados siempre en un accionar dinámico que incida en la cotidianidad. (p. 56)

En la matemática, como en la propia vida, es nuclear el sentido dado a los símbolos, pues estos van a incidir en el pensamiento y razonamiento matemático, en la manera en cómo se plantea frente a lo emitido por la información y las estrategias, caminos y métodos que van a posibilitar la resolución. De ahí que el método Pólya sea preciso pues prevalece la comprensión y claridad en el ejercicio aplicativo de sus pasos. La idea de representación, de relación e identificación, está construida sobre la base de esta simbología.

*Estas consideraciones pueden sugerir una **subcategoría emergente** que concentran la idea en: **Aporte significativo: claridad, precisión y seguridad que otorgan los símbolos en el proceso de representación, comunicación y razonamiento de los contenidos en resolución de problemas***

### Entrevistas. Tercera Categoría Inicial: Método Pólya para resolver problemas.

Tabla 12

Categoría: Método de Pólya para resolver problemas

Subcategoría: **Proceso de revisión y reflexión sobre el problema.** (Revisión y reflexión del problema):

Inform. Clave	Información suministrada	Código: Palabras Clave
INCEGD1	Si y <b>en la clase nos fomentan</b> esto siempre nos recuerdan que debemos <b>verificar si la operación nos ha</b>	• en la clase nos fomentan

	<b>quedado bien</b> y más en esos que se puede hacer de manera más fácil como ejemplo en factorización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verificar si la operación nos ha quedado bien</li> </ul>
INCEGD2	En mi opinión <b>la verificación y la reflexión si son etapas importantes en el proceso de resolución</b> de un problema matemático, <b>la verificación nos permite asegurarnos de que la solución obtenida es correcta y cumple con las condiciones establecidas en el problema, la reflexión nos ayuda a analizar el proceso seguido, identificar posibles errores y aprender de ellos para mejorar nuestra capacidad de resolver problemas en el futuro.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• la verificación y la reflexión si son etapas importantes en el proceso de resolución</li> <li>• la verificación nos permite asegurarnos de que la solución obtenida es correcta y cumple con las condiciones establecidas en el problema, la reflexión nos ayuda a analizar el proceso seguido, identificar posibles errores y aprender de ellos para mejorar nuestra capacidad de resolver problemas en el futuro.</li> </ul>
INCEGD3	Yo si considero <b>la verificación de la respuesta porque podemos identificar donde nos quedó mal y así mismo corregir</b> de forma adecuada y con los métodos u operaciones necesarias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• la verificación de la respuesta porque podemos identificar donde nos quedó mal y así mismo corregir</li> </ul>
PEMINF1	<b>Claro que sí,</b> porque <b>el estudiante descubre los errores o equivocaciones</b> que pudo presentar en la resolución del problema y <b>de esta manera puede replantear su proceso o las pautas que utilizo, puede empezar nuevamente tratando de hacer a un lado los errores encontrados y así poder dar una respuesta fiable y coherente a la situación matemática.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• el estudiante descubre los errores o equivocaciones</li> <li>• de esta manera puede replantear su proceso o las pautas que utilizo, puede empezar nuevamente tratando de hacer a un lado los errores encontrados y así poder dar una respuesta fiable y coherente a la situación matemática.</li> </ul>
PEMINF2	Sí, porque <b>permite que el estudiante verifique que la solución que planteo para el problema tiene sentido y responde de manera adecuada</b> a la pregunta planteada inicialmente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• permite que el estudiante verifique que la solución que planteo para el problema tiene sentido y responde de manera adecuada</li> </ul>

PEMINFF	<p>Considero que es la etapa más importante porque <b>permite la retroalimentación tanto del docente como del estudiante</b>, ya que, con ella <b>se pueden identificar puntos a mejorar</b> dentro de la cátedra o <b>se reconocen talentos lógico-matemáticos</b> que pueden aportar su experiencia dentro de la clase para llevar el conocimiento en términos de los jóvenes a sus pares.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• permite la retroalimentación tanto del docente como del estudiante</li> <li>• se pueden identificar puntos a mejorar</li> <li>• se reconocen talentos lógico-matemáticos</li> </ul>
---------	--	--

Elaboración propia

### **Interpretación de las entrevistas informantes clave de la Categoría Inicial: Método de Pólya para resolver problemas en la Subcategoría Inicial, Proceso de revisión y reflexión sobre el problema.**

En correspondencia con lo que se viene estudiando, la categoría: Método de Pólya para resolver problemas, con la subcategoría: proceso de revisión y reflexión sobre el problema, los informantes establecen que: *“INCEGD1: ...en la clase nos fomentan esto siempre nos recuerdan que debemos **verificar si la operación nos ha quedado bien** y más en esos que se puede hacer de manera más fácil como ejemplo en factorización”*; Es de resaltar la importancia que se le da al proceso que lleva en sí, la metodología que se implanta desde el método Pólya, asignando al paso de la verificación y revisión, su lugar dentro del quehacer formativo y de aprendizaje en la resolución de problemas, pues podría estimarse innecesario o de baja estima, dejándose de lado, omitiéndose como en muchos otros procesos. Así que fomentar la verificación para entender el camino que pudo permitir alcanzar los resultados adecuados, las diversas maneras de retroalimentar los errores y de emprender con nuevas ideas y opciones.

*Así, que: “INCEGD2: En mi opinión **la verificación y la reflexión si son etapas importantes en el proceso de resolución de un problema matemático, la verificación nos permite asegurarnos de que la solución obtenida es correcta y cumple con las condiciones establecidas en el problema, la reflexión nos ayuda a analizar el proceso seguido, identificar posibles errores y aprender de ellos para mejorar nuestra capacidad de resolver problemas en el futuro”***; Hay pasos que permiten que pueda hacer comprensible un hallazgo un resultado, sea este conforme o inconforme con la hipótesis planteada, pero esta es denotada por un singular paso que es

necesario para la consolidación de lo planteado en el ejercicio, como es la verificación y la reflexión medida sobre lo que se viene realizando, esta permite dar fe y confianza al proceso que se viene desarrollando, tranquilidad sobre las operaciones realizadas; además de identificar los fallos operativos y rehacer lo planteado, ofreciendo profundizar en el proceso cognitivo que se lleva a delante y reforzar la capacidad de análisis y mejora. Por eso, indican: ***“INCEGD3: Yo sí considero la verificación de la respuesta porque podemos identificar donde nos quedó mal y así mismo corregir de forma adecuada y con los métodos u operaciones necesarias”***; Esto permite que a posterior se puedan escoger mejores opciones, métodos, caminos y operaciones, permitiendo reforzar la intuición, el discernimiento sobre las situaciones que ameritan ser resueltas a posterior.

En correspondencia: ***“PEMINFF: Considero que es la etapa más importante porque permite la retroalimentación tanto del docente como del estudiante, ya que, con ella se pueden identificar puntos a mejorar dentro de la cátedra o se reconocen talentos lógico-matemáticos que pueden aportar su experiencia dentro de la clase para llevar el conocimiento en términos de los jóvenes a sus pares”***; Además de permitirle al estudiante tener presente este paso para la mejora, y dónde debe hacer retroalimentación, a la vez es reforzado, en el docente sus estrategias y maneras de enseñar, los pasos propuestos a los mismos estudiantes, los aspectos lógicos, comunicacionales, la manera de hacer lectura del problema, de entenderlo, enfocarlo y dar una posible vía de solución, permitiendo hacer experiencia y asignar conocimiento previos al proceso que lleva en sí, ensayo y error, adecuación de estrategias y operaciones.

Ante esta postura: ***PEMINF1: Claro que sí, porque el estudiante descubre los errores o equivocaciones que pudo presentar en la resolución del problema y de esta manera puede replantear su proceso o las pautas que utilizo, puede empezar nuevamente tratando de hacer a un lado los errores encontrados y así poder dar una respuesta fiable y coherente a la situación matemática”***; Otorga, este proceso, la posibilidad de descubrir los errores cometidos, los fallos en el camino que se recorre y la oportunidad de mejora en dichos eventos, convirtiéndose en una método que ofrece innumerables oportunidades para siempre comenzar, pese a las equivocaciones, derivando en multiplicidad de caminos abiertos para reconocer las mejores decisiones y tomarlas frente a dicha problemática.

Por lo cual, este planteamiento busca: ***“PEMINF2: ...que el estudiante verifique que la solución que planteo para el problema tiene sentido y responde de manera adecuada a la pregunta planteada inicialmente”***; Es necesario dar sentido y coherencia a lo estimado en los problemas, esto resulta en conciliar todos los elementos que se desprenden del estudio y reconocimiento mismo de la problemática planteada, donde, no solo se deja para el final o para un momento específico de la acción metódica, para la revisión y verificación de resultados, sino que también se convierte en una corroboración constante de los procedimientos que se están llevando a cabo, convirtiendo el método Pólya, en una constante reflexión y revisión para ir afianzando los pasos, el camino escogido, las ecuaciones u operaciones, la dirección de la solución del problema, para así conseguir con más y mejor acierto la solución, sin dejarla como un apartado final, como quien espera los resultados para la revisión, convirtiéndose fundamental en todo el proceso de resolución.

Esta idea expone de manera clara, elementos que codifican dimensiones emergentes que aluden a: *La verificación como paso fundamental en el proceso de resolución de problemas; Seguridad y determinación de procedimientos a través de la revisión y verificación; Oportunidad de retroalimentar las acciones y mejora de las mismas; Detección de fallos en el proceso; Proceso lógico y de identificación de errores en el mismo proceso sin espera de resultados finales.*

**Confrontación teórica de la interpretación de las entrevistas informantes clave de la Categoría Inicial: Método de Pólya para resolver problemas en la Subcategoría Inicial, Proceso de revisión y reflexión sobre el problema.**

En este apartado de confrontación teórica, se analizan aspectos relevantes en conformidad con el proceso de verificación y reflexión que se da en el proceso de la resolución de un problema matemático como etapa que se debe cumplir dentro de dicho evento. En relación a esto, Toykin y Bendezú (2018), exponen con respecto a la verificación, que: “Un problema no termina cuando se ha hallado la solución. La finalidad de la resolución de problemas es aprender durante el desarrollo del proceso, y este termina cuando el estudiante siente que ya no puede aprender más de esa situación” (p. 51); relevancia sobre esta etapa de verificación. Es de resaltar

la importancia que se le da al proceso que lleva en sí, la metodología que se implanta desde el método Pólya, asignando al paso de la verificación y revisión su lugar dentro del quehacer formativo y de aprendizaje en la resolución de problemas, pues podría estimarse innecesario o de baja estima, dejándose de lado, omitiéndose como en muchos otros procesos.

Así que fomentar la verificación para entender el camino que pudo permitir alcanzar los resultados adecuados, las diversas maneras de retroalimentar los errores y de emprender con nuevas ideas y opciones. Sobre este hecho, Toykin y Bendezú (2018), exponen que:

En el paso de revisión o verificación, se hace el análisis de la solución obtenida, no sólo en cuanto a la corrección del resultado sino también con relación a la posibilidad de usar otras estrategias diferentes de la que se ha seguido para llegar a la solución. (p. 30)

Hay pasos que permiten que pueda hacer comprensible un hallazgo un resultado, sea este conforme o inconforme con la hipótesis planteada, pero esta es denotada por un singular movimiento que es necesario para la consolidación de lo planteado en el ejercicio, como es la verificación y la reflexión medida sobre lo que se viene realizando, esta permite dar fe y confianza al proceso que se viene desarrollando, tranquilidad sobre las operaciones realizadas; además de identificar los fallos operativos y rehacer lo planteado, ofreciendo profundizar en el proceso cognitivo que se lleva a delante y reforzar la capacidad de análisis y mejora.

Por eso, comprender lo que Toykin y Bendezú (2018), señalan, es necesario, pues: “Volver a leer el enunciado y considerar si se ha encontrado lo que se pedía, esto ayudará a evitar errores referentes a la desviación del objetivo” (p. 80); Esto permite que a posterior se puedan escoger mejores opciones, métodos, caminos y operaciones, permitiendo reforzar la intuición, el discernimiento sobre las situaciones que ameritan ser resueltas a posterior. Además de permitirle al estudiante tener presente este paso para la mejora, y dónde debe hacer retroalimentación; donde a la vez es reforzado, por el docente, sus estrategias y maneras de enseñar, los pasos propuestos a los mismos estudiantes, los aspectos lógicos, comunicacionales, la manera de hacer lectura del problema, de entenderlo, enfocararlo y dar una posible vía de solución, permitiendo hacer experiencia y asignar conocimiento previos al proceso que lleva en sí, ensayo y error, adecuación de estrategias y operaciones.

Como también indican Toykin y Bendezú (2018), al sugerir que la verificación: "...puede ayudar a decidir si la respuesta puede ser la correcta ya que pueden surgir muchos errores cuando se realiza un razonamiento largo y complejo" (p. 80); Otorga, este proceso, la posibilidad de descubrir los errores cometidos, los fallos en el camino que se recorre y la oportunidad de mejora en dichos eventos, convirtiéndose en un método que ofrece innumerables oportunidades para siempre comenzar, pese a las equivocaciones, derivando en multiplicidad de caminos abiertos para reconocer las mejores decisiones y tomarlas frente a dicha problemática.

Por eso, Toykin y Bendezú (2018), continúan refiriendo sobre las bondades que refieren la verificación como etapa y fase esencial en la resolución de problemas: "Se verifica la respuesta en el contexto del problema original. En esta fase también se puede hacer la generalización del problema o la formulación de otros nuevos a partir de él" (p. 30); Es necesario dar sentido y coherencia a lo estimado en los problemas, esto resulta en conciliar todos los elementos que se desprenden del estudio y reconocimiento mismo de la problemática planteada, donde, no solo se deja para el final o para un momento específico de la acción metódica, para la revisión y verificación de resultados, sino que también se convierte en una corroboración constante de los procedimientos que se están llevando a cabo, generalizando, convirtiendo el método Pólya, en una constante reflexión y revisión para ir afianzando los pasos, el camino escogido, las ecuaciones u operaciones, la dirección de la solución del problema, para así conseguir con más y mejor acierto la solución, sin dejarla como un apartado final, como quien espera los resultados para la revisión, convirtiéndose fundamental en todo el proceso de resolución.

*Esta alocución puede considerar **subcategorías emergentes** que concentran la idea en: **Revaloración de la verificación del proceso de la resolución de problemas, durante el desarrollo y desenlace de los ejercicios matemáticos; Posibilidad de retroalimentar oportunamente las acciones en el reconocimiento de errores para determinar mejora en los procedimientos.***

Figura 6. Sistematización: Dimensión Emergente de la sub Categoría Inicial: Método Pólya.

**Subcategoría inicial** → **Método de Pólya para resolver problemas**



**Dimensiones emergentes**

*Manejo didáctico de las clases que conlleva planificación y organización; Muestras de agrado, gusto y valoración por la clase; Actitud positiva y grata del docente al momento de la enseñanza; Uso de diversas metodologías o métodos para hacer comprensible y significativo el aprendizaje de la resolución.*

*Relevancia y significancia de los símbolos en el proceso de la resolución de problemas; Claridad, confianza y seguridad al momento de enfrentar los ejercicios y las operaciones matemáticas; Precisión en la representación y comunicación de los conceptos y las ideas, Facilita el proceso cognitivo de razonamiento e interpretación*

*La verificación como paso fundamental en el proceso de resolución de problemas; Seguridad y determinación de procedimientos a través de la revisión y verificación; Oportunidad de retroalimentar las acciones y mejora de las mismas; Detección de fallos en el proceso; Proceso lógico y de identificación de errores en el mismo proceso sin espera de resultados finales.*

Elaboración Propia.

Figura 7. Sistematización: Subcategoría Emergente de la sub Categoría Inicial: Método Pólya.

**Subcategorías  
emergentes**



**Método de Pólya para resolver problemas**

- Valoración de una didáctica planificada y organizada dirigida a la comprensión del aprendizaje de la resolución de problemas;
- Manejo de actitudes positivas por parte del docente que generan agrado, gusto y motivación en los estudiantes por el aprendizaje



- Aporte significativo: claridad, precisión y seguridad que otorgan los símbolos en el proceso de representación, comunicación y razonamiento de los contenidos en resolución de problemas



- Revaloración de la verificación del proceso de la resolución de problemas, durante el desarrollo y desenlace de los ejercicios matemáticos;
- Posibilidad de retroalimentar oportunamente las acciones en el reconocimiento de errores para determinar mejora en los procedimientos.

Elaboración Propia.

Tabla 13

Sistematización: Dimensiones y subcategorías emergentes.

Subcategoría inicial	Dimensiones emergentes	Subcategorías emergentes
Resolución de problemas matemáticos	<p>Desarrollo del pensamiento hacia lo matemático: lógica y criticidad; Actitudes humanas de persistencia y paciencia en la resolución, autonomía creativa y autoaprendizaje; El error como posibilidad de aprendizaje; Itinerario para el desarrollo del pensamiento en la resolución de problemas; Estrategias metacognitivas en la resolución; trabajo colaborativo y cooperativo; Lo real como medio para comprender la resolución de problemas en la vida cotidiana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de un pensamiento lógico y matemático, dirigido por estrategias metacognitivas de resolución de problemas;</li> <li>• La actitud positiva personal frente al proceso de comprensión de la resolución de problemas: el error, la constancia y paciencia;</li> <li>• La situación cotidiana como contexto real, y el trabajo colaborativo, para el desarrollo de un razonamiento en resolución de problemas.</li> </ul>
	<p>Técnicas y estrategias de enseñanza que posibilitan el interés y la motivación por aprender; Pasos para la comprensión, resolución y transferencia del conocimiento a otras realidades problemáticas; Consciencia de la capacidad particular y personal que tienen cada estudiante en el aprendizaje; El trabajo colaborativo para potenciar el proceso de aprendizaje en la resolución.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación estratégica motivacional y colaborativa, que tiene presente la capacidad personal del estudiante en la comprensión, transferencia del conocimiento, en la resolución de problemas matemáticos.</li> </ul>
	<p>La actitud como factor determinante en el contexto de aprendizaje; Los ejemplos y situaciones de la vida real como detonantes de mayor interés y motivación para afrontar la matemática en la resolución de problemas; Involucrarse en el contexto problemático permite mayor participación, compromiso en el proceso de resolución; La representación mental del problema para la implementación de todos los componentes que conlleva solucionar un problema: conceptos, operaciones, métodos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación y vinculación de los estudiantes y profesores en el contexto y situaciones de vida real, para una mayor comprensión, interés, compromiso y motivación en el proceso de resolución de problemas;</li> <li>• La actitud como componente personal influyente en la construcción mental del aprendizaje de la resolución de problemas.</li> </ul>
	<p>Potencia facultades cognitivas, pensamiento crítico y la toma de decisiones; Relaciona conceptos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente que refuerza la atención y la motivación por el saber conceptual y actitudinal</li> </ul>

	matemáticos de resolución, con el ejercicio propio de la vida en sociedad; Refuerza actitudes motivacionales intrínsecas de la persona en el proceso de resolución.	hacia el desarrollo de un pensamiento en resolución de problemas en la vida cotidiana.
El docente y su didáctica	La tecnología como recurso tecno-pedagógico en el proceso didáctico; adecuación de los recursos tecnológicos como medios válidos para el aprendizaje; Contextualización de los recursos digitales y materiales para su eficacia; Manejo de la motivación y del interés por el aprendizaje a través de los recursos digitales; Gestión de recursos materiales para una mayor significancia en el aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recursos digitales y no digitales, adaptados y contextualizados al proceso de aprendizaje significativo, de la resolución de problemas matemáticos.</li> </ul>
	Tener presente la realidad de vida del estudiante para que prevalezcan estrategias y actividades adecuadas en el desarrollo de su aprendizaje; Uso de estrategias y técnicas instruccionales contextualizadas para el desarrollo del aprendiz; La actitud del estudiante como factor potenciador del aprendizaje; La lectura como principal componente en el desarrollo comprensivo en la resolución matemática; Actividades creativas, vinculativas y de participación activa del estudiante en el proceso de resolución; Conformación de métodos que dirigen la acción en la resolución de problemas; importancia del profesor en el proceso de instrucción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de estrategias, actividades, métodos y técnicas instruccionales contextualizadas al proceso de aprendizaje del estudiante sobre la resolución de problemas;</li> <li>Componentes esenciales, potenciadores del aprendizaje en la resolución de problemas: la lectura consciente y la actitud;</li> <li>El rol del profesor como principal promotor y facilitador de los procesos en la resolución de problemas.</li> </ul>
Método de Pólya para resolver problemas	Manejo didáctico de las clases que conlleva planificación y organización; Muestras de agrado, gusto y valoración por la clase; Actitud positiva y grata del docente al momento de la enseñanza; Uso de diversas metodologías o métodos para hacer comprensible y significativo el aprendizaje de la resolución.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valoración de una didáctica planificada y organizada dirigida a la comprensión del aprendizaje de la resolución de problemas;</li> <li>Manejo de actitudes positivas por parte del docente que generan agrado, gusto y motivación en los estudiantes por el aprendizaje.</li> </ul>
	Relevancia y significancia de los símbolos en el proceso de la resolución de problemas; Claridad, confianza y seguridad al momento de enfrentar los ejercicios y las operaciones matemáticas; Precisión en la representación y comunicación de los	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aporte significativo: claridad, precisión y seguridad que otorgan los símbolos en el proceso de representación, comunicación y razonamiento de los contenidos en resolución de problemas</li> </ul>

---

conceptos y las ideas, Facilita el proceso cognitivo de razonamiento e interpretación.

---

La verificación como paso fundamental en el proceso de resolución de problemas; Seguridad y determinación de procedimientos a través de la revisión y verificación; Oportunidad de retroalimentar las acciones y mejora de las mismas; Detección de fallos en el proceso; Proceso lógico y de identificación de errores en el mismo proceso sin espera de resultados finales.

- Revaloración de la verificación del proceso de la resolución de problemas, durante el desarrollo y desenlace de los ejercicios matemáticos;
- Posibilidad de retroalimentar oportunamente las acciones en el reconocimiento de errores para determinar mejora en los procedimientos.

---

Elaboración propia.

Tabla 14

Sistematización Relación subcategorías emergentes: Categorías Emergentes.

Subcategorías emergentes	Relación de subcategorías emergentes	Categorías emergentes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de un pensamiento lógico y matemático, dirigido por estrategias metacognitivas de resolución de problemas;</li> <li>• La actitud positiva personal frente al proceso de comprensión de la resolución de problemas: el error, la constancia y paciencia;</li> <li>• La situación cotidiana como contexto real, y el trabajo colaborativo, para el desarrollo de un razonamiento en resolución de problemas.</li> <li>• Planificación estratégica motivacional y colaborativa, que tiene presente la capacidad personal del estudiante en la comprensión, transferencia del conocimiento, en la resolución de problemas matemáticos.</li> <li>• Participación y vinculación de los estudiantes y profesores en el contexto y situaciones de vida real, para una mayor comprensión, interés, compromiso y motivación en el</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de un pensamiento lógico y matemático, dirigido por estrategias metacognitivas de resolución de problemas;</li> <li>• El docente que refuerza la atención y la motivación por el saber conceptual y actitudinal hacia el desarrollo de un pensamiento en resolución de problemas en la vida cotidiana.</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La situación cotidiana como contexto real, y el trabajo colaborativo, para el desarrollo de un razonamiento en resolución de problemas.</li> <li>• Participación y vinculación de los estudiantes y profesores en el contexto y situaciones de vida real, para una mayor comprensión, interés, compromiso y motivación en el proceso de resolución de problemas;</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La actitud positiva personal frente al proceso de comprensión de la resolución de</li> </ul>	<p data-bbox="1024 499 1398 741">Estrategias didácticas metacognitivas motivacionales para el desarrollo de un pensamiento que se dirige a un razonamiento lógico matemático en la resolución de problemas.</p> <hr/> <p data-bbox="1024 1203 1398 1413">Énfasis en la situación cotidiana como contexto real para la comprensión conceptual, procedimental y actitudinal del proceso de la resolución de problemas en la vida</p> <hr/> <p data-bbox="1024 1801 1398 1871">Actitud didáctica del docente y del estudiante hacia el</p>

<p>proceso de resolución de problemas;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La actitud como componente personal influyente en la construcción mental del aprendizaje de la resolución de problemas.</li> <li>• El docente que refuerza la atención y la motivación por el saber conceptual y actitudinal hacia el desarrollo de un pensamiento en resolución de problemas en la vida cotidiana.</li> </ul>	<p>problemas: el error, la constancia y paciencia;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La actitud como componente personal influyente en la construcción mental del aprendizaje de la resolución de problemas.</li> </ul>	<p>aprendizaje de la resolución de problemas: comprensión de las etapas del proceso.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación estratégica motivacional y colaborativa, que tiene presente la capacidad personal del estudiante en la comprensión, transferencia del conocimiento, en la resolución de problemas matemáticos.</li> </ul>	<p>Enseñanza con enfoque en la persona del estudiante, que tiene en cuenta el proceso cognitivo en la resolución de problemas.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos digitales y no digitales, adaptados y contextualizados al proceso de aprendizaje significativo, de la resolución de problemas matemáticos.</li> <li>• Diseño de estrategias, actividades, métodos y técnicas instruccionales contextualizadas al proceso de aprendizaje del estudiante sobre la resolución de problemas;</li> <li>• El rol del profesor como principal promotor y facilitador de los procesos en la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos digitales y no digitales, adaptados y contextualizados al proceso de aprendizaje significativo, de la resolución de problemas matemáticos.</li> </ul>	<p>Utilización y manejo contextualizado de recursos digitales y no digitales en atención a la didáctica en la resolución de problemas</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El rol del profesor como principal promotor y facilitador de los procesos en la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de estrategias, actividades, métodos y técnicas instruccionales contextualizadas al proceso de aprendizaje del estudiante sobre la resolución de problemas;</li> <li>• El rol del profesor como principal promotor y facilitador de los procesos en la</li> </ul>	<p>Rol y actitud del profesor en la gestión educativa estratégica del proceso matemático en la resolución de problemas.</p>

<p>resolución de problemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Componentes esenciales, potenciadores del aprendizaje en la resolución de problemas: la lectura consciente y la actitud;</li> </ul>	<p>resolución de problemas.</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>Componentes esenciales, potenciadores del aprendizaje en la resolución de problemas: la lectura consciente y la actitud;</li> </ul>	<p>La lectura consciente potenciadora de la comprensión del aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Valoración de una didáctica planificada y organizada dirigida a la comprensión del aprendizaje de la resolución de problemas;</li> <li>Manejo de actitudes positivas por parte del docente que generan agrado, gusto y motivación en los estudiantes por el aprendizaje.</li> <li>Aporte significativo: claridad, precisión y seguridad que otorgan los símbolos en el proceso de representación, comunicación y razonamiento de los contenidos en resolución de problemas</li> <li>Revaloración de la verificación del proceso de la resolución de problemas, durante el desarrollo y desenlace de los ejercicios matemáticos;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valoración de una didáctica planificada y organizada dirigida a la comprensión del aprendizaje de la resolución de problemas;</li> <li>Aporte significativo: claridad, precisión y seguridad que otorgan los símbolos en el proceso de representación, comunicación y razonamiento de los contenidos en resolución de problemas</li> <li>Revaloración de la verificación del proceso de la resolución de problemas, durante el desarrollo y desenlace de los ejercicios matemáticos;</li> </ul>	<p>Revalorar la labor didáctica de planificación y evaluación de los aprendizajes, teniendo presente las etapas de Pólya en la resolución de problemas matemáticos</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Posibilidad de retroalimentar oportunamente las</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manejo de actitudes positivas por parte del docente que generan agrado, gusto y motivación en los estudiantes por el aprendizaje.</li> </ul>	<p>La actitud del docente como fundamento de un aprendizaje</p>

---

acciones en el reconocimiento de errores para determinar mejora en los procedimientos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Posibilidad de retroalimentar oportunamente las acciones en el reconocimiento de errores para determinar mejora en los procedimientos.</li></ul>	resiliente en la resolución de problemas
--	--	--

---

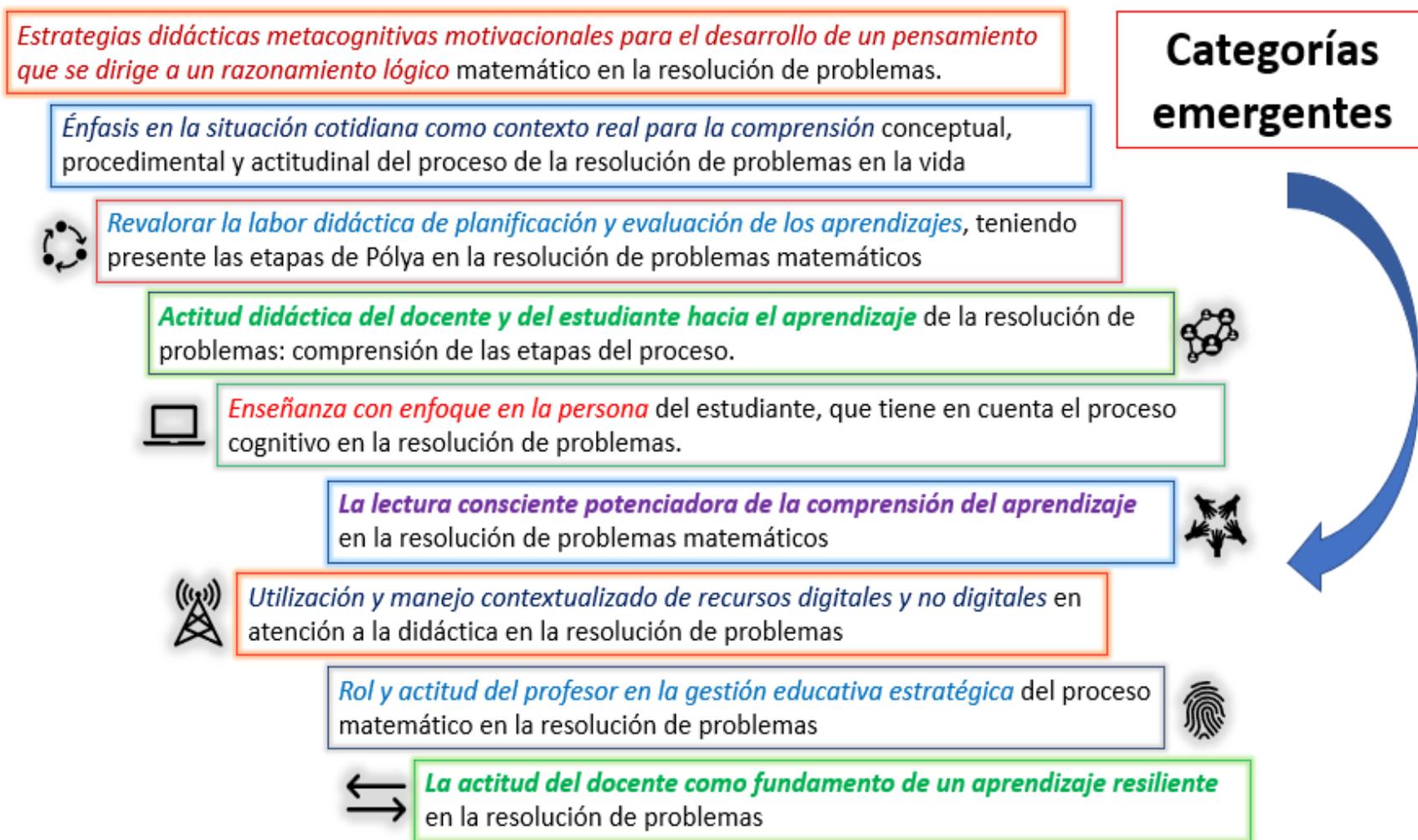
Elaboración propia.

Figura 8. Sistematización: Relación de todas las Subcategoría Emergentes.



Elaboración Propia.

Figura 9. Sistematización: Categoría Emergentes.



Elaboración Propia.

Tabla 15

Sistematización: Relación categoría emergente Derivación Teórica-Construcción

Categorías emergentes	Relación de las Categorías emergentes	Derivación teórica: Construcción
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategias didácticas metacognitivas motivacionales para el desarrollo de un pensamiento que se dirige a un razonamiento lógico matemático en la resolución de problemas.</li> <li>• Énfasis en la situación cotidiana como contexto real para la comprensión conceptual, procedimental y actitudinal del proceso de la resolución de problemas en la vida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Énfasis en la situación cotidiana como contexto real para la comprensión conceptual, procedimental y actitudinal del proceso de la resolución de problemas en la vida.</li> <li>• La lectura consciente potenciadora de la comprensión del aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos.</li> </ul>	<p><b><i>Didáctica de la comprensión: Consciencia lectora matemática y contexto.</i></b>  <b>La Lectura consciente, como facultad cognitiva, que orienta y contextualiza la resolución de problemas matemáticos.</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actitud didáctica del docente y del estudiante hacia el aprendizaje de la resolución de problemas: comprensión de las etapas del proceso.</li> <li>• Enseñanza con enfoque en la persona del estudiante, que tiene en cuenta el proceso cognitivo en la resolución de problemas.</li> <li>• Utilización y manejo contextualizado de recursos digitales y no digitales en atención a la didáctica en la resolución de problemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategias didácticas metacognitivas motivacionales para el desarrollo de un pensamiento que se dirige a un razonamiento lógico matemático en la resolución de problemas.</li> <li>• Utilización y manejo contextualizado de recursos digitales y no digitales en atención a la didáctica en la resolución de problemas</li> </ul>	<p><b><i>Didáctica de la concepción: Pensamiento matemático y estrategias innovadoras.</i></b>  <b>Adhesión docente a un pensamiento matemático en la resolución de problemas, desde el saber actitudinal, valorativo y motivacional, dirigido por estrategias didácticas y recursos digitales y no digitales</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rol y actitud del profesor en la gestión educativa estratégica del proceso matemático en la resolución de problemas.</li> <li>• La lectura consciente potenciadora de la comprensión del aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos.</li> <li>• Revalorar la labor didáctica de planificación y evaluación de los aprendizajes, teniendo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rol y actitud del profesor en la gestión educativa estratégica del proceso matemático en la resolución de problemas.</li> <li>• Revalorar la labor didáctica de planificación y evaluación de los aprendizajes, teniendo presente las etapas de Pólya en la resolución de problemas matemáticos.</li> <li>• Enseñanza con enfoque en la persona del estudiante, que tiene en cuenta el</li> </ul>	<p><b><i>Didáctica de la ejecución: El ser docente y persona del estudiante:</i></b>  <b>Resignificado del rol docente en su gestión didáctica que da prioridad a la persona del estudiante como sujeto en proceso de aprendizaje en la resolución de problemas.</b></p>

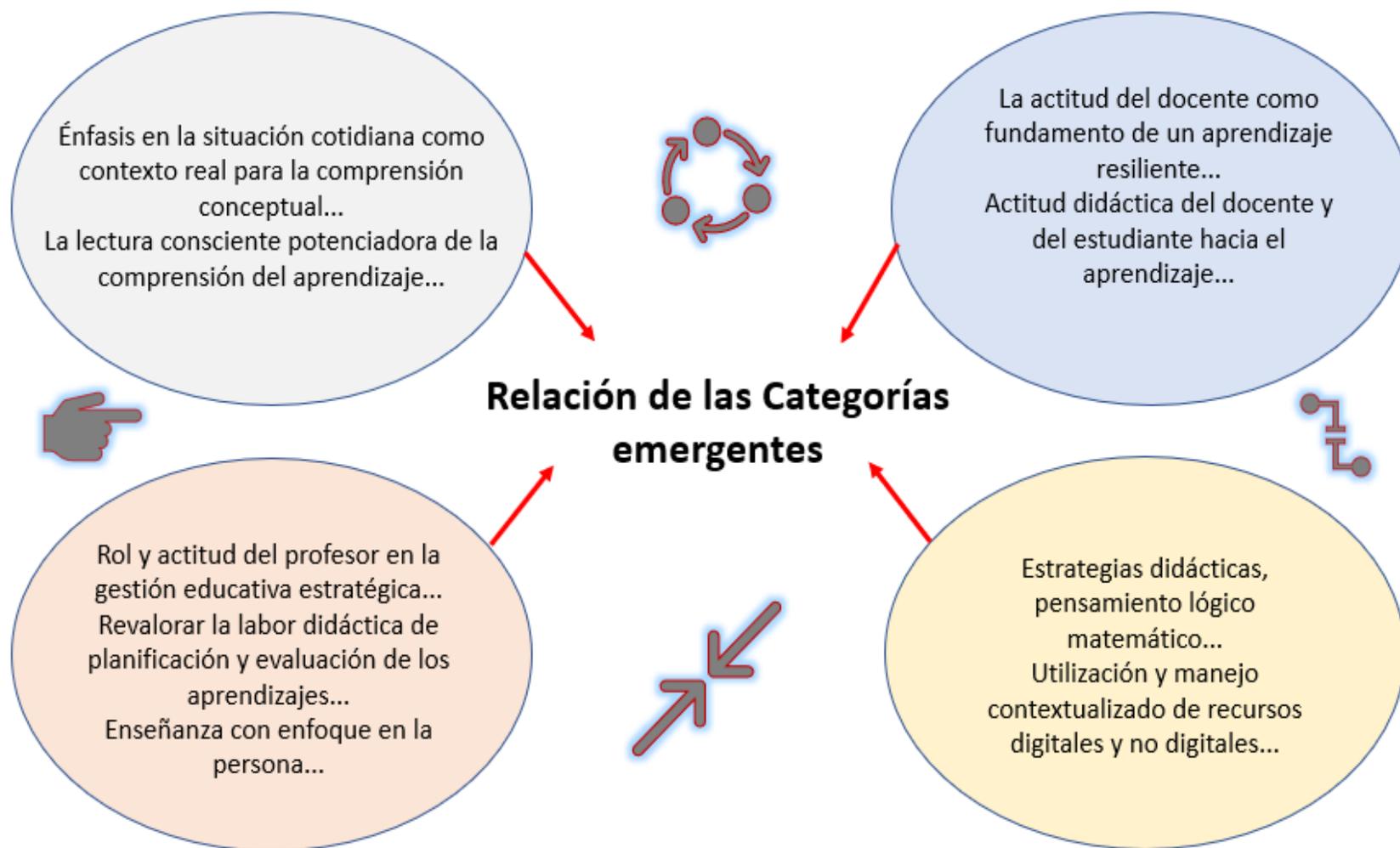
---

<p>presente las etapas de Pólya en la resolución de problemas matemáticos</p>	<p>proceso cognitivo en la resolución de problemas.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La actitud del docente como fundamento de un aprendizaje resiliente en la resolución de problemas</li> </ul>	<hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La actitud del docente como fundamento de un aprendizaje resiliente en la resolución de problemas</li> <li>• Actitud didáctica del docente y del estudiante hacia el aprendizaje de la resolución de problemas: comprensión de las etapas del proceso.</li> </ul>	<p><b><i>Didáctica resiliente y retrospectiva: Actitud resiliente. Actitud de docente y del estudiante como factor determinante en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.</i></b></p>

---

Elaboración propia.

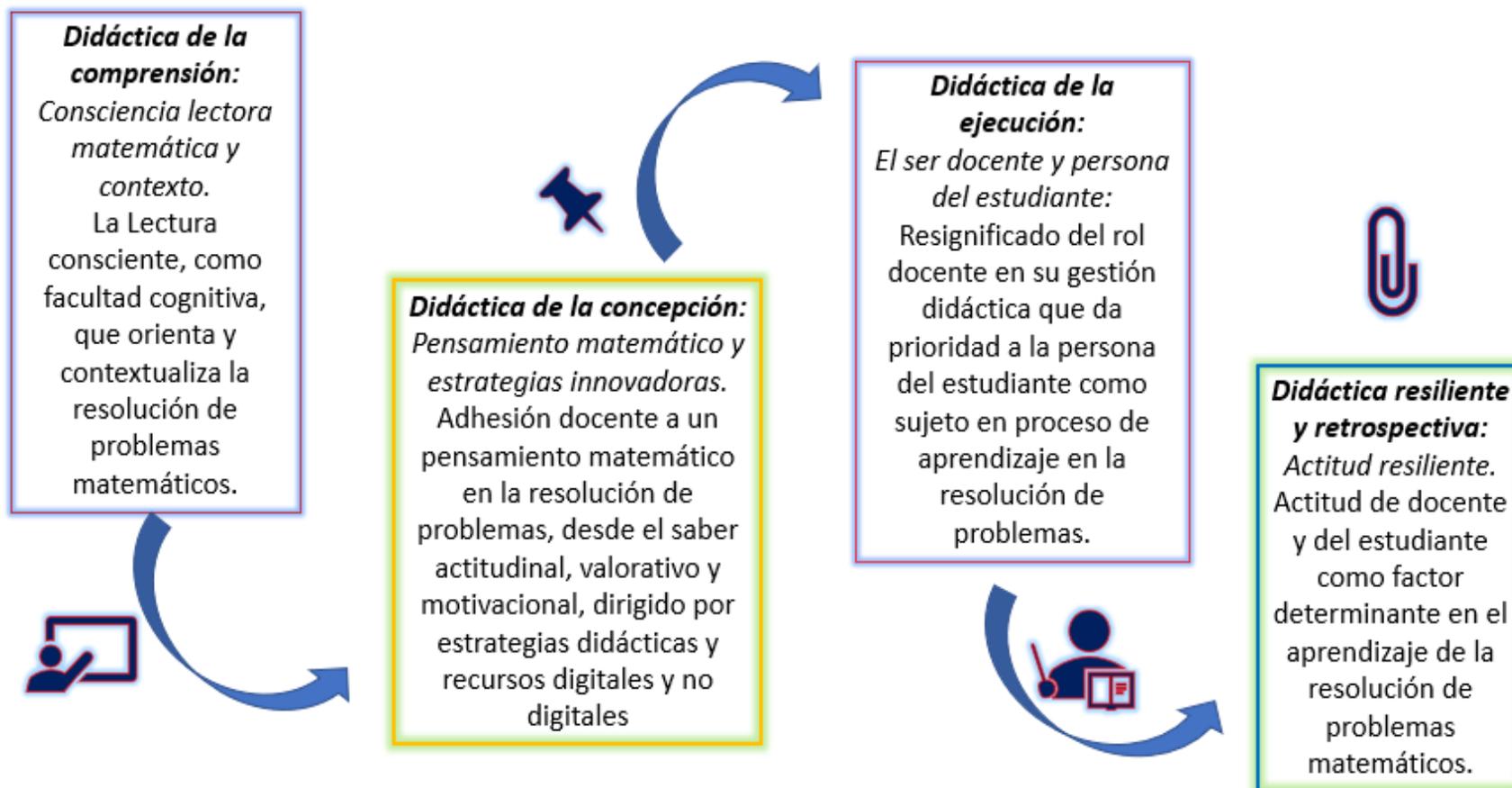
Figura 10. Sistematización: Relación de las Categoría Emergentes.



Elaboración Propia.

Figura 11. Sistematización: Construcción Teórica: Derivaciones.

## Derivación teórica: Construcción



Elaboración Propia.

Como concreción de las ideas expuestas en los resultados del estudio emprendido, se establece que dentro de esta indagación, constructos que emergen como ese descubrimiento que se da dentro de las ideas de Pólya, y que permiten que se conjuguen para dar nacimiento a otros axiomas de relevancia que van a dirigir, delinear, encausar las posibles acciones que, desde el saber empírico, concreten este descubrimiento en el contexto institucional educativo, que para esta investigación se enmarca en el Colegio integrado Divino Niño del municipio de Capitanejo, Santander, concretando ideas sobre pareceres como:

Estrategias didácticas metacognitivas motivacionales para el desarrollo de un pensamiento que se dirige a un razonamiento lógico matemático en la resolución de problemas; la utilización y manejo contextualizado de recursos digitales y no digitales en atención a la didáctica en la resolución de problemas; el rol y actitud del profesor en la gestión educativa estratégica del proceso matemático en la resolución de problemas; la revaloración de la labor didáctica de planificación y evaluación de los aprendizajes, teniendo presente las etapas de Pólya en la resolución de problemas matemáticos; la enseñanza con enfoque en la persona del estudiante, que tiene en cuenta el proceso cognitivo en la resolución de problemas; la actitud del docente como fundamento de un aprendizaje resiliente en la resolución de problemas; la actitud didáctica del docente y del estudiante hacia el aprendizaje de la resolución de problemas: comprensión de las etapas del proceso.

Todas estas ideas, se conforman como sintagmas que va a dar forma lingüística, conceptual y procedimental que subyacen la anhelada pretensión de la Construcción teórica a la que se avoca el estudio, corriendo el velo que opacaba el estudio sobre la comprensión del método Pólya, dentro del proceso de la resolución de problemas matemáticos, dirigido a los estudiantes de secundaria. De esta manera, se presenta:

La Didáctica de la comprensión: Consciencia lectora matemática y contexto; La Lectura consciente, como facultad cognitiva, que orienta y contextualiza la resolución de problemas matemáticos.

La Didáctica de la concepción: Pensamiento matemático y estrategias innovadoras; Adhesión docente a un pensamiento matemático en la resolución de problemas, desde el saber

actitudinal, valorativo y motivacional, dirigido por estrategias didácticas y recursos digitales y no digitales

La Didáctica de la ejecución: El ser docente y persona del estudiante; Resignificado del rol docente en su gestión didáctica que da prioridad a la persona del estudiante como sujeto en proceso de aprendizaje en la resolución de problemas.

La Didáctica resiliente y retrospectiva: Actitud resiliente; Actitud de docente y del estudiante como factor determinante en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.

## CAPÍTULO V

### CONSTRUCCIÓN TEÓRICA

#### DERIVACIONES DIDÁCTICAS-MÉTODO PÓLYA

La construcción teórica que se expone, desea ofrecer una postura delineada por lo que aconteció en su génesis, desde la interpretación de la información emanada por lo informantes clave y la confrontación de teoría por diversos autores, dando origen a la concepción de constructos que se consolidan como “Derivaciones-aporte teórico”, para la resolución de problemas en el área de matemática, comprendida dentro de una “Didáctica mediada por el Método Pólya”.

Sobre lo versado, que lo laudable del estudio que se emprendió, descubre unas ramificaciones que, con relevancia, desea establecer una concordancia intencionada, determinada por el método de Pólya, donde, siguiendo sus “Pasos”, se construye una didáctica que implica, necesariamente la labor y práctica del docente en el proceso de aprendizaje de la resolución de problemas, permitiendo coincidencia con su Heurística: Comprender el problema; Concebir el Plan; Ejercitación o ejecución del plan; Visión retrospectiva del plan; permitiendo de esta manera, desplegar diversas ***Derivaciones Teóricas sobre una Didáctica enmarcada en estos postulados de Pólya***, que van a incidir en el proceso educativo de los estudiantes de educación básica secundaria.

Afinadamente, se resalta, en este apartado, como preámbulo, lo que el mismo Pólya considera del proceso de resolución como razonamiento Plausible, (sin dejar de lado, lo demostrativo de esta ciencia), donde estima que para aprender algo nuevo sobre el mundo necesitamos el razonamiento plausible, que es la única clase de razonamiento que utilizamos en nuestra vida cotidiana. “Los modelos del razonamiento plausible son fluidos y no hay teoría de este razonamiento que pueda ser comparada a la lógica demostrativa en claridad o que tenga un consenso comparable. (p. 14); por lo tanto, la matemática desde esta forma de razonar, hace que

se adjudiquen maneras de pensar, concepciones y la fijación de creencias en los docentes; esta misma lleva y conlleva una forma que permite que el pensamiento intuya, se dé la posibilidad de hacer conjeturas, derivaciones, dentro de este mismo proceso demostrativo, permitiendo un razonamiento plausible.

De ahí, que las formas de concebir una didáctica de la matemática y, por consiguiente, todo lo que se establece hacia la resolución de problemas, conlleve un razonamiento, que sea consciente de lo plausible, del camino mismo a recorrer, sin dejar de visionar el posible resultado, la demostración. A decir, Pólya (1966):

Las matemáticas son consideradas como una ciencia demostrativa. No obstante, esta ciencia se asemeja en su desarrollo al de cualquier otro conocimiento humano. Hay que intuir un teorema, la idea de la prueba. ...combinar observaciones, seguir analogías y probar una y otra vez. Si el aprendizaje de las matemáticas refleja en algún grado la invención de esta ciencia, debe haber en él un lugar para la intuición, para la inferencia plausible. (p. 15)

Estas dos maneras de razonar, indiscutiblemente, se complementan para poder establecer un razonamiento más claro, donde los procesos sean entendidos con mayor nitidez, pues desde el razonamiento demostrativo se tiene el resultado, pero desde el razonamiento plausible lo importante es distinguir entre intuiciones, estas que pueden concebir verdaderos resultados válidos.

En atención a esta postura de Pólya, que se ofrezca la Construcción Teórica, que va desde lo demostrativo, por el rigor investigativo del estudio y que da por resultado estas "Derivaciones Teóricas", que a su vez, son producto de este razonar Plausible, pleno de intuición, inferencia, construcción de conjeturas, que pueden acercar a una realidad de vida del estudiante y del docente, sumergidos en un proceso que busca ir más allá de la sola implementación de contenidos, procedimientos, métodos, programas; que presentan un mundo de vida, de sentires y saberes plenos de experiencias, de aciertos, logros, fallos, desalientos y expectativas que busca, con el mayor interés y motivación, un saber ser y hacer, para la implementación de acciones didácticas que atenúen las deficiencias en este proceso, colmando vacíos y sanando brechas en la matemática, específicamente en el resolución de problemas.

Por consiguiente, se presentan las Derivaciones-Construcción: Aporte teórico a la didáctica de la resolución de problemas desde el Método de Pólya, siguiendo sus pasos de Comprensión, Concepción, Ejecución, retrospectiva.

***Derivación Teórica 1: Didáctica de la comprensión: Consciencia lectora matemática y contexto.*** La Lectura consciente, como facultad cognitiva, que orienta y contextualiza la resolución de problemas matemáticos.

***Derivación Teórica 2: Didáctica de la concepción: Pensamiento matemático y estrategias innovadoras.*** Adhesión docente a un pensamiento matemático en la resolución de problemas, desde el saber actitudinal, valorativo y motivacional, dirigido por estrategias didácticas y recursos digitales y no digitales

***Derivación Teórica 3: Didáctica de la ejecución: El ser docente y persona del estudiante.*** Resignificado del rol docente en su gestión didáctica que da prioridad a la persona del estudiante como sujeto en proceso de aprendizaje en la resolución de problemas.

***Derivación Teórica 4: Didáctica resiliente y retrospectiva: Actitud resiliente.*** Actitud del docente y del estudiante como factor determinante en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.

Figura 12. Esquema sobre el Aporte teórico

## Derivaciones-Construcción: Aporte teórico a la didáctica de la resolución de problemas desde el Método de Pólya

**Didáctica de la comprensión:**  
Consciencia lectora matemática y contexto.



**Didáctica de la concepción:**  
Pensamiento matemático y estrategias innovadoras.



**Didáctica de la ejecución:**  
El ser docente y persona del estudiante:



**Didáctica resiliente y retrospectiva:**  
Actitud resiliente.



Elaboración propia

**Derivación Teórica 1: Didáctica de la comprensión: Consciencia lectora matemática y contexto.** La Lectura consciente, como facultad cognitiva, que orienta y contextualiza la resolución de problemas matemáticos.

*(...) leer es decodificar, descifrar, traducir, interpretar signos y símbolos, evocar realidades y asignar significados a partir de ellos. Leer es analizar para poder sintetizar. La lectura pone en juego la percepción, la afectividad y el pensamiento, es decir, la persona entera. (Benda, Ianantuoni, Hernández y G., 2013, p.51)*

Permitir hacer conjeturas de una didáctica comprensiva o de la comprensión en el proceso de resolución de problemas, es adjudicarle al docente toda la capacidad para poder emprender acciones hacia lo esencial del mismo proceso, que hace pensar en la interpretación de esos códigos, símbolos, algoritmos, abstracciones semánticas que van procurar una verdadera comprensión del problema planteado, y que esto, es solo posible, por medio de la competencia lectora del estudiante, de la capacidad o facultad de descifrar tales códigos lingüísticos y darles relevancia en el proceso de resolución de problemas.

Tanto la lectura como la escritura en matemática, tiene sus propias maneras de ser, dado que el pensamiento requiere abstracción, proceso de manejo lógico y una captación analítica de la realidad a nivel cognitivo y que, depende en cómo se dé el proceso lector, se interprete sus códigos lingüísticos, resultante de esta representación en la consciencia del sujeto, pueda darse con efecto el nivel comprensivo pertinente. Por eso, que sea relevante considerar argumentos para la construcción de este apartado, en el que se busca determinar una lectura consciente de la narrativa matemática, de sus planteamientos, operaciones posibles, símbolos y algoritmos dispuestos.

Por eso, enfocarse en hacer una lectura consciente, atenta, estimular a vincularse en el proceso de resolución, donde es preciso asumir procedimientos, es hacer pertinente el uso de estrategias metacognitivas idóneas. Por lo tanto, la lectura se convierte en sí, en un elemento primordial al momento de desarrollar cualquier tipo de estrategia, pues esta determina la manera de comprender dicho procedimiento y lo que le sigue en su haber: lectura reflexiva, analítica. Por eso expresa Echenique (2006), que: "...se tengan una disposición abierta hacia los

problemas, se tomen el trabajo con tranquilidad, abandonen de momento lápices, pinturas o cualquier otro objeto... se concentren en la lectura del enunciado...” (p. 26); La lectura se comporta como un elemento fundante para el proceso comprensivo de cualquier ejercicio matemático, de ahí que se tenga en cuenta que es necesario, para poder establecer relación con todos los demás procesos que siguen ante cualquier operación.

Sobre esta alocución, se haga énfasis en la importancia en el dominio lector sobre conceptos y contenidos matemáticos, cuestión que va a servir de base y sostén para los procesos venideros que exigen de pensamiento abstracto, lógico y relacional con la realidad de vida, contexto del estudiante; realidad y situaciones triviales para saber dirigir las estrategias hacia la búsqueda de una acertada solución de dicho problema.

Es evidente que dentro de la dinámica educativa y lo que abarca la enseñanza y aprendizaje de la matemática, que la lectura en esta área, haya sido y es compleja de descifrar para muchos estudiantes, dado que concentra información que, substancialmente supone una capacidad de comprensión de códigos que son propios de esta, lo cual precisa de una metodología que impregne este acto y pueda captar lo relevante y significativo para su adecuada interpretación.

Por lo tanto, la lectura consciente, permite comprensión del problema matemático, cuestión que, para muchos estudiantes, aun así, en etapa secundaria, le es confusa, pues en mucho se detecta un deficiente manejo de vocabulario, en su amplitud para entender los conceptos y proposiciones matemáticas, que reduce la capacidad de análisis, reflexión, procesar la información de manera clara y confiable, llevando a la construcción errónea del problema. Por lo tanto, como expresan, Cárdenas, Cedeño, Martínez y Villegas (2018), que: “Leer exige un rol activo por parte del lector, es él quien dota de significación al texto, en su acto de lectura, al relacionarlo con sus conocimientos previos, ...con todo aquello que conoce por experiencia de vida: vivencias, sentimientos, informaciones” (p. 14); De esta concepción, que se estime relevante, dentro del proceso didáctico del profesor de matemática que busca una implicación más seria desde el método Pólya, que se afiancen aspectos de este tipo de lectura en el proceso metodológico de la resolución de problemas, donde a la vez se contextualiza el saber, desde los múltiples saberes tanto experienciales como conceptuales del sujeto con su realidad de vida.

Es pertinente comprender que, el proceso lector evidentemente lleva a una relación directa del estudiante, o del sujeto, con el texto, cuestión que demanda el encuentro de información que se suministra, y la que es recibida y procesada por el lector, el cual va activar los conocimientos previos en este, el cual, es necesario que tenga claridad de lo que se está leyendo, comunicando; algo de conocimiento e información pre, para que, de esa manera pueda decodificar acertadamente la información y pueda continuar el proceso que, dentro del método de Pólya, va a coadyuvar en la concepción real del problema dando pie a los demás pasos en su desarrollo.

En referencia a ello, Cárdenas, Cedeño, Martínez y Villegas (2018), indican que evidentemente "...la lectura inteligente y la comprensión cabal, profunda del enunciado del problema, su interpretación acabada, es la base sobre la cual debe constituirse la posterior resolución; sobre todo, si se parte de un postulado...: leer es comprender. (p. 15); cuestión que dirige las acciones a enfocarse sobre lo nuclear del proceso en la resolución de problemas, que va a configurar en el estudiante una postura nueva frente al texto, frente a la información que se ofrece, en definitiva, frente a la realidad de vida, que es la de ser un interlocutor, interprete crítico, el cual le va a exigir una alta competencia de comprensión, un elevado nivel de lectura, léxico y vocabulario, en otras palabras, una lectura consciente de la matemática o una consciencia lectora en matemática, que va a permitir filtrar, codificar y discernir lo valioso y significativo de lo expuesto, sea por el texto, sea por la realidad, pues es aceptada la idea, en este punto, que el contexto le ofrece relevancia a esta consciencia lectora.

En este caso, Echenique (2006), hace relevante este planteamiento al considerar pertinencia el: "...dedicar especial atención al desarrollo de estrategias que faciliten la escucha y/o lectura analítica (inicialmente se trabajará a nivel oral para luego dar paso a la lectura). Se trata de técnicas dirigidas a facilitar la comprensión de la situación problema" (p. 55); por eso que se vincule al mismo proceso lector, ejercicios promovidos por el docente, donde los estudiantes se vinculan ideando, creando, desde la lectura y la escucha analítica, diversas actividades, juegos, dinámicas, haciendo del momento didáctico divertido, entretenido y ameno, permitiendo mover conocimientos previos, experiencias de vida, y hasta afectos, y gusto por la matemática.

A esto se une la composición de gráficos, comparaciones o simulaciones que están delineadas por la contextualización de dichos planteamientos, pues la relación entre la lectura que se hace y la realidad, funge como ese conector entre los conceptos y la formulación abstracta de la idea matemática con lo que es real para el estudiante, su cotidianidad, lo que vive y siente como particular, lo que es valioso y le afecta, permitiendo mayor significancia al momento de establecer las estrategias, estas que van a procurar destrezas cognitivas que desembocan en procesos, como: saber dar razón o argumentar, comunicar, representar, identificar modelos en la modelización, la problemática, identificación de la situación vulnerable a la que hay que dar respuesta; abocados a contexto reales, que implican la vida, su complejidad, incertidumbre y los cambios continuos que generan evaluar para repensar las opciones y decisiones tomadas.

Por consiguiente, como lo dispone De la Cruz (2017), donde concibe esta relación compleja entre una consciencia lectora y la realidad de vida del sujeto, dejando expuesto el “Contexto” como argumento base de toda interpretación, indicando que necesario que se posea habilidades matemáticas, donde se pueda llevar adelante el complejo mundo de la interpretación de la realidad, que requiere manejo básico de operaciones, conocimiento, capacidad de cuantificar el mundo real y una respuesta cierta sobre el cómo resolver los problemas que surgen de la vida y el quehacer cotidiano.

En este acuerdo, comprender la habilidad lectora consciente, es permitir desarrollar aspectos de la modelización y la vinculación del contexto, donde se pueden percibir estrategias para saber identificar estos elementos de la modelización, que procuran el desarrollo idóneo del pensamiento matemático, abocado a la resolución de problemas. Los ejercicios matemáticos se pueden comprender adecuadamente si estos están inmersos en la cotidianidad, se relacionan con situaciones de la vida real, donde los ejemplos de la vida pueden hacer más significativa los conceptos, los contenidos y los procedimientos.

En conformidad, este componente del “Contexto y la lectura consciente” o diría más, “Consciencia lectora y Contexto”, adjudica a los estudiantes una forma de acercarse a los enunciados matemáticos con una disposición de seguridad, confianza, concibiéndolos familiares y cercanos, pues denotan el día a día, situaciones que están en lo cotidiano, que posibilitan comprensión y una posible solución, por lo que pueden entenderlo y aplicar sus conocimientos

con mayor tranquilidad sin temor a que puedan equivocarse; además de hacer relevante, motivadora e interesante la matemática que se encuentra insertada en las situaciones de la vida.

El hacer consciente al estudiante del proceso que se quiere emprender en la resolución de problemas, es tener presente eventos de la vida real y de la cotidianidad, es dar claridad sobre lo que se quiere comprender en los ejercicios matemáticos, que requiere del proceso de razonamiento, lógica, cálculo y abstracción sin dejar de concebir tal desarrollo del pensamiento dentro de unos supuestos que están relacionados con la realidad de vida, donde se hace hipótesis, ideas de oportuna solución, estrategias y metodologías a la solución del problema.

Por eso, ante esta estrecha relación del contexto y la lectura consciente, y como se determinan al momento de concebir el problema y su posible metodología de solución, Toykin y Bendezú (2018), plantean que es preciso tener presente en este contexto, la utilización de un lenguaje que permita "...recontextualizar y reconceptualizar la experiencia pedagógica. Establecer momentos de recapitulación para que los estudiantes aseguren una mayor cantidad de aprendizajes significativos..." (p. 32); este lenguaje, evidentemente, precisa de una lectura de esta realidad, ya no solo del texto, sino de lo que se observa, siente, percibe, se representa y reflexiona. Es pertinente resaltar como el contextualizar los problemas o llevar a entender estos arraigados a la vida, a situaciones que están impregnadas de diversas controversias y conflictos, todos dentro de un entorno socio comunitario, permite la construcción mental, como representación para establecer vías de solución de tales problemas.

***Derivación Teórica 2: Didáctica de la concepción: Pensamiento matemático y estrategias innovadoras.*** Adhesión docente a un pensamiento matemático en la resolución de problemas, desde el saber actitudinal, valorativo y motivacional, dirigido por estrategias didácticas y recursos digitales y no digitales

*"La resolución de problemas es el corazón de las matemáticas; ...ha de ser el punto central de atención del currículo ...constituye un objetivo primario de toda educación y una parte integral de toda la actividad matemática" (Olivares, 2021, p. 2).*

El plantear una didáctica que busca ofrecer una nueva o diferenciada perspectiva sobre lo que es un pensamiento y razonamiento matemático, como concepción novedosa del proceso en la resolución de problemas, es abarcar narrativamente aspectos que aluden a creencias, esquemas o posturas mentales que precisan de una revaloración y reconceptualización de este constructo, que permite comprender la necesidad de enfocar dicha didáctica matemática en, no solo abarcar elementos propios del acontecer del área, sino de reforzar lo que evidentemente puede considerarse un logro, pero no lo es, como un enfoque dirigido a dar relevancia a un pensar de manera matemática, entretelado en todas las áreas del saber y que está en función de interpretar la realidad sobre la base de la resolución de problemas; así los estudiantes van a concebir este estudio, proceso inherente a su crecimiento y desarrollo personal, parte constitutiva de su ser y hacer en la cotidianidad y, donde todo su acontecer competencial: actividades, recursos innovadores, materiales, están diligenciados a consolidar esta concepción en la didáctica.

Por lo tanto, en este acontecer de construcción teórica se puede revelar, que es de gran necesidad e importancia, sobre esta concepción de un pensar matemático enfocado a la resolución de problemas, el constructo motivacional dentro de la labor docente en la enseñanza y aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos, que entraña una manera particular del saber ser que se configura en esa relación docente y estudiante, donde el estímulo, el interés, el deseo, la curiosidad, se funden para constituirse como un todo armónico que mueve al aprender, que se revela ante la pasividad, el derrotismo, la queja, abriendo la posibilidad de ir en la búsqueda de soluciones que plantean los contenidos matemáticos, con energía, entusiasmo, con expectativa ante los ejercicios, descubriendo nuevas maneras de enfrentarse a las situaciones y de hallar respuesta.

El pensamiento, desde este interés y motivación, sea esta, extrínseca o intrínseca, empujan al estudiante y al docente, a esos modos de perseverar sobre lo planteado en los problemas, partiendo de los postulados que ofrece Pólya, sobre esa manera de enfrentar dichos eventos, donde se configura este saber valorativo y motivacional con uno de los pasos sugeridos por este matemático, como es la concepción de un posible plan, que, en este caso, se alude a la concepción posible de un pensamiento que va a permitir un acertado desarrollo lógico y

matemático, ahondando en procedimientos, métodos, pasos, indagaciones previas sobre la realidad y formas de innovar. Esto va a establecer parámetros para que el estudiante pueda tener la posibilidad de llevar adelante el proceso mental, desde una estructura lógica, planificada, dando la posibilidad de encontrar estrategias adecuadas y atajar el problema con más claridad conceptual y procedimental. El docente, en una de sus funciones como planeador, se comporta como el que incentiva y activa esa inquietud en el alumno, estimulando la duda que, generada por el problema, se abre a la búsqueda de soluciones.

Sobre ello, que el saber actitudinal y la motivación cobren relevancia para la construcción de esta manera de razonar matemáticamente, que implica una labor docente desde el Método de Pólya, pues, tanto la actitud y la motivación viene a influir directamente en el aprendizaje. Por lo tanto, la motivación, es entendida, según Graham y Weiner (1996), como un estado interno que activa, dirige y mantiene la conducta. (p. 63), es decir, empuja y crea dinamismo, por lo que hace que la voluntad se mueva desde ámbitos perceptivos de la persona, por estímulos externos o factores externos a alcanzar la meta, sea por reforzamientos de distinta índole, pero que funcionan como agente que empuja al logro; como también puede estar determinada por un movimiento intrínseco a la persona, donde los reforzamientos son propios del ser y de ahí nacen y ahí vuelven en ese deseo de logro personal.

En este espíritu narrativo, son diversas las actitudes, conductas y posturas que pueden desarrollar los estudiantes desde cualquier tipo de motivación, pero que, evidentemente la motivación intrínseca es la que puede ser de mayor ventaja en el proceso mental-cognitivo del estudiante, permitiendo que alcance niveles de pensamiento lógico matemático, que se concretan en compromiso y responsabilidad en sus decisiones. A esto Paoloni (2014), refiere que: “la motivación intrínseca, se vincula con un incremento del interés en la tarea, mayor compromiso cognitivo, alta calidad emocional experimentada durante el proceso de aprendizaje y obtención de mejores logros académicos”. (p. 584); por lo que se define aún más el gusto, el placer y el deseo por realizar las actividades, labores, ejercicios, o tareas asumidas, dada la forma en que la motivación es asumida por el estudiante, por lo cual es y será garante del sostenimiento y pertinencia de este en el tiempo, fortaleciendo su percepción sobre la temática.

Así el alumno, según Romero y Pérez (2009), “el alumno motivado intrínsecamente está más dispuesto a aplicar un esfuerzo mental significativo durante la realización de la tarea, a comprometerse en procesamientos más ricos y elaborados y en el empleo de estrategias de aprendizaje más profundas y efectivas” (p. 93); por lo cual, es necesario e importante tener presente, dentro del ejercicio para la consolidación de un pensamiento en la resolución de problemas en matemática, este componente, que está acompañado de una serie de elementos conjugados por la didáctica: estrategias, métodos, técnicas, actividades, ejercicios, situaciones en contexto; por lo que hay que incentivar, desde la perseverancia y búsqueda del logro satisfactorio personal.

De esta manera, el docente, haciendo uso recursivo de diversas estrategias didácticas, buscan crear un estímulo significativo en el estudiante, para que este se disponga con la mejor actitud a reconocer el material de clase, con agrado, receptivo y pueda desarrollar una adecuada intervención en el área de matemática, sobre todo en lo que corresponde con la resolución de problemas. Pues es cierto que el grado de motivación, el interés que se pueda crear y la expectativa a alcanzar, depende en mucho cómo se presenten los contenidos, en la manera de abarcar los momentos de la clase, por lo que va a tener un impacto sobre lo que espera de la clase, el estudiante.

Estos materiales están dispuestos y otros no tanto, por lo que requiere de una innovación continua del profesor, pues mucho de las estrategias didácticas van a acompañadas de material didáctico, propio del aula: como el pizarrón, las escuadras y material geométrico, el escenario de la misma aula de clase, algunos implementos de apoyo como la calculadora; pero también se hace evidente la apropiación de otros recursos que actualmente se están teniendo presentes, como son los medios y recursos digitales, que coadyuvan al desarrollo de un pensamiento más divergente, computacional, acompasado por ese deseo motivador que eleva el interés y deseo por aprender, desde otro concepto de enfrentarse a los contenidos matemáticos.

En relevancia, De la Cruz (2017), refiere sobre este aspecto, que el estudiante desarrolla el pensamiento abstracto y lógico desde un conocimiento que está en la base de la resolución de problemas y que afirma ser condicional, otorgándole diversas estrategias para la toma de decisiones. De esta manera: “...el estudiante elige y recupera, de manera coordinada, los

conocimientos que necesita para cumplir una determinada demanda u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción” (p. 18); este conocimiento condicional tiene que ver con lo que se fragua y se da dentro de la persona del estudiante, como motor, como motivación intrínseca que a posterior, hace hincapié en habilidades que refiere a procesos de pensamiento que vincula la lógica, reflexión, análisis, comparación, contraste y argumentación.

A decir, Zona y Giraldo (2017), explicitan que: “La resolución de problemas es una cualidad del pensamiento crítico que posee un sinnúmero de aportes al sistema educativo, muchos de ellos enfatizan en el desarrollo de actividades cognitivas superiores que incorporan habilidades, actitudes, conocimientos declarativos procedimentales, y reflexiones críticas...” (p. 124); Lo que corresponde a la repercusión que puede tener el estudio de la resolución, trasciende la vida, las labores, las relaciones y la existencia misma del hombre dentro de todos los rubros en el que se desenvuelve, otorgando valor a su estudio, vital manejo en el aprendizaje y su conocimiento, pues abarca lo económico, político, social y sus bifurcaciones para el desarrollo de vida en sociedad.

Por eso es que, Olivares (2021), indica que: “En los Principios y estándares para la educación matemática, el NCTM, se vuelve a poner el foco en la resolución de problemas, esta vez como un medio para desarrollar el aprendizaje de conceptos y procesos matemáticos y no sólo como aplicación de contenidos” (p. 8); así se pasa de la sola concepción de compendios del área a poder establecer este componente, como una manera única de pensar la matemática, pues puede que, por mucho tiempo y por sus maneras de concebirla, para muchos estudiosos, en el acontecer histórico, se haya concebido como un área dirigida a la ciencia, solamente, delineada para algunos estamentos de la vida, o para el desarrollo de algunas áreas del conocimiento, alejándola de la concepción cercana e inmersa en la cotidianidad del ser humano como tal; aludiendo que es posible establecer su conexión con todo lo que el hombre es y sus relaciones con el medio, adjudicándose propicia y netamente social, con repercusiones en el ambiente y en la forma de estar en la vida, pues todo requiere un proceso que puede estar dirigido por una forma de resolver, analizar, reflexionar, que lleva a un pensamiento crítico y que, por ende, permite establecer la toma de decisiones.

Esta concepción, distingue, nuevamente, la posibilidad de un desarrollo del pensamiento que es primordial, ya no solo, porque debe darse o porque está contemplado en los programas curriculares, sino que forma parte de la misma existencia y actuar del hombre, que tiende a una postura crítica frente a la realidad, una forma de razonar y de comprender las relaciones que busca dar sentido, significancia, respuesta, dentro de la cotidianidad, abarcando procesos cognitivos que demandan en el estudiante creatividad y una posición particular frente a la vida.

De allí, que Ramírez (2021), en este desarrollo competencial del pensamiento lógico en la resolución de problema, aluda desde una idea de Pólya, que este pensamiento: "...contribuye efectivamente cuando los estudiantes se enfrentan a la resolución de diferentes situaciones problémicas, dado que se manifiestan actitudes positivas al conocer los diferentes pasos que se requieren para conseguir, paso a paso, una solución correcta de cierto problema" (p. 27); La relevancia en la resolución de problemas, radica en la oportunidad que este proceso, práctica y ejercicio, ofrece a los estudiantes, dado que abarca, no solo aprender metódicamente pasos para poder establecer lineamientos de resolución, sino que se dirige a la consolidación y fortalecimiento de actitudes intrínsecas a la persona, para poder llevar a cabo y con eficiencia un desarrollo de todas las actitudes que están involucradas en dicho evento y que se conforman como un pensar matemático.

Toda esta postura delinea, efectivamente, actitudes y comportamientos como: curiosidad, el interés, la motivación, la flexibilidad en la ejecución de las operaciones, al agrado por las mismas, el potenciar elementos de la creatividad; además de dirigir hacia los esfuerzos y la constancia en el ejercicio, con sana y positiva disposición, pues lo que pretende, en cierta medida es la posibilidad de fortalecer el pensamiento y el razonamiento lógico.

A esto se une en sincronía, actitudes y comportamientos coherentes con esa lógica, como: la perseverancia, la paciencia, persistencia, dedicación en el tiempo, que son movidos necesariamente por el interés por aprender, donde la motivación, tanto intrínseca como extrínseca, la que lleva a que estas acciones se concreten. Por supuesto, estos procesos, propios del pensar crítico, son elementos que van a fomentar un ejercicio para la autodeterminación en el aprendizaje, o auto aprender, que incluye la metacognición, regulación de aspectos que son inherentes a las actitudes de la persona del estudiante.

Sobre la construcción de este pensamiento matemático y de resolución de problemas, es pertinente el desarrollo armónico del saber Actitudinal, como lo refiere De la Cruz (2017): “Es importante desarrollar valores y actitudes como la perseverancia, la curiosidad y la autoconfianza en nuestros estudiantes que le serán útiles más allá del campo de la matemática. ...brindando acceso a desarrollar sus capacidades de Resolución de Problemas” (p. 46); Se corrobora la consolidación de comportamientos sobre un pensamiento matemático, que favorece su desarrollo analítico, metódico, lógico, donde se hace incisión en la realidad de vida, en situaciones que ameritan una respuesta de solución, adecuando y apropiándose de contenidos, conceptos y manejo de ese lenguaje particularmente matemático, para un pensamiento matemático; además de adquirir esa persistencia, propia de la voluntad, para no rendirse ante las dificultades y errores cometidos, sino posibilitar la idea de otras oportunidades, para aprender a pesar del error cometido, por lo que sí se hace énfasis en poder relacionar la realidad matemática con situaciones reales permitiendo fomentar la criticidad y postura.

En atención al desarrollo de esta confrontación se considera relevante destacar estratégicamente, la incorporación, uso, utilización de materiales y recursos digitales, que, efectivamente precisa competencias. Todos estos dispuestos como estrategias delineadas para el aprendizaje, pues Molina, Povedano y Bracho (2020), declaran que: “...las estrategias de innovación educativas permiten definir nuevos entornos de aprendizaje personalizados, con el fin de facilitar un proceso autónomo y a la vez cooperativo, que contribuya el desarrollo de la competencia digital” (p. 2); A todo esto, se puede indicar algo muy importante y es el tema de cómo se usan todos estos recursos estratégicos que puede manejar el docente, pues no es tanto tenerlos, poseerlos, cederlos o incorporarlos, sino el asunto está en cómo se usan y de qué manera darles verdadera funcionalidad en el contexto pedagógico de la matemática, pues pueden ser contraproducentes sino tienen una buena guía y dirección.

Por consiguiente, se hace relevante que la tecnología sirva de apoyo en el proceso de resolución de problemas, dado que proporciona eficacia, aludiendo al uso de recursos como el ordenador con el uso de programas estadísticos; también la calculadora. Para Poveda (2019), refiere que: “Con el uso de tecnología digital los jóvenes pueden compartir entre ellos sus experiencias relacionadas con la comprensión de contenidos disciplinarios y en particular

trabajar en forma conjunta en la resolución de problemas” (p. 2); Se puede estar consciente que, de hecho la tecnología es un recurso viable y de gran valor en cualquier proceso de aprendizaje, partiendo de recursos básicos y de fácil manejo como la calculadora, hasta las aplicaciones y los recursos en línea, a sabiendas de su fácil acceso y familiaridad en proporcionar la información necesaria y de manera gratuita, es evidente la apropiación y manejo de los mismos recursos y materiales, en los contextos donde se desarrolla tal proceso y que, solo el profesor, hace eficiente estos, sean o no digitales.

Por lo tanto, es necesario abrirse a un concepto, por demás abarcado en estudios académicos, como es el “concepto de una cultura digital educativa”, que precisa rutas y vías de acceso que ofrece dispositivos de toda índole, pues todos los espacios actuales están sumergidos en un contexto social tecnológico, desde el uso del celular, la inteligencia artificial y las diversas plataformas que posibilitan un acercamiento más motivador del estudiante con los contenidos matemáticos y la realidad. Por lo tanto, los materiales y recursos siguen el curso que siempre han tenido antes de que la tecnología o la nueva tecnología se acercara a las aulas, pero que se tornan innovadores y complementarios desde la didáctica innovadora del docente; así, el pizarrón, los instrumentos triviales para hacer gráficos, libros, material fotocopiado y multimedia que se maneja, la interacción en juegos, material que se puede y deja manipular; añadiendo a las sugerencias sobre el uso de algunas plataformas en línea, permiten que se refuerce este pensamiento.

Como lo argumentan Molina, Povedano y Bracho (2020): “Este tipo de estrategias ayudan a despertar la motivación del alumnado, ofreciendo distintas alternativas de trabajo, dinamismo a las sesiones de aula, permitiendo descubrir, realizar de manera más personal todo el proceso de aprendizaje gracias al avance de las tecnologías. (p. 84); El imperativo de la nueva tecnología en el contexto escolar y lo que puede ser su uso en el tratamiento para la construcción de un pensamiento lógico, matemático en resolución de problemas, atrae la atención de los estudiantes y, por lo tanto, el interés y estímulo se hace relevante, por lo que la búsqueda de información en línea, videos sobre la temática, ejercicios, explicaciones y tutorías; adjudicándose nuevas maneras para realizar las operaciones y métodos, hacen que se considere importante el uso de estos recursos.

Ahora bien, es cierto que, como recursos didácticos no digitales, se siga entendiendo aquellos que han servido para la enseñanza basada en guías de apoyo, libros, material digitalizado y copiado, el uso de gráficos ya elaborados que permiten una mejor comprensión por su visualización; pero que eficazmente, por su nivel de expectativa, se estime de gran importancia el uso de los recursos digitales y las nuevas tecnologías, dado que son un despertador del interés, en esta caso por un razonamiento que conlleva abstracción numérica y que a veces es percibido poco amigable y familiar, el cual la tecnología puede permitir un cambio en la percepción y provocar otros movimientos intrínsecos en ella, accediendo a otra forma de comprenderla y aplicarla en la explicación del salón, en los ejercicios y en la cotidianidad; ayuda a que pueda visualizarse mejor su contenido y ejercicios, un trabajo activo, participativo y de mayor autonomía en el proceso de aprender; además de ello, puede sumarse la optimización en el aprovechamiento de los tiempos al momento de estudiar y profundizar sobre los temas.

Por supuesto a todo este esbozo, es primordial el rol que juega el docente sobre la construcción de este pensamiento matemático y que desde estos diversos medios y recursos, estrategias, técnicas y métodos, busca hacer posible, aunado a lo que Pólya, propone, enfatizar sobre un proceso constructivo de una pensamiento que se delinea sobre lo matemático, sobre la resolución de problemas, pero esto en búsqueda de una solución positiva, que genere bienestar y bien para todos desde un sentir compartido.

### ***Derivación Teórica 3: Didáctica de la ejecución: El ser docente y persona del estudiante.***

Resignificado del rol docente en su gestión didáctica que da prioridad a la persona del estudiante como sujeto en proceso de aprendizaje en la resolución de problemas.

*“Todos sabemos que las matemáticas ofrecen una excelente oportunidad de aprender el razonamiento demostrativo, pero yo sostengo también que no hay materia en los programas usuales de las escuelas, que ofrezca una oportunidad semejante de aprender el razonamiento plausible” (Pólya, 1966, p. 15)*

En esta alocución, que se resalta el constructo de la ejecución, como parte de los pasos sugeridos por Pólya en su método, establece conexión con la didáctica, donde el docente y el

estudiante entran a jugar un papel primordial dentro de esta acción, pues son estos lo que hacen posible que los planes pensados, planeados, organizados y emprendidos con anticipación, puedan llevarse a cabo, pese a lo que resulte en este proceso, sin escatimar entresijos que son propios de este actuar. La ejecución del plan, lleva al encuentro de unos sujetos, docente y estudiante, dentro de un contexto de realidad humana, que permite una vinculación protagónica, activa y participativa de estos, convirtiéndose, esta, en la panacea donde se va perfilando cada manera de ser y de actuar en relación a la comprensión del proceso de resolución de problemas, donde es reconocido el otro como otro, con sus diferentes modos de entender la realidad, sus fortalezas personales y debilidades en ese desarrollo competencial de la matemática.

Por consiguiente, este acontecer teórico da especial atención al recurso humano, como es el docente y todo lo que le envuelve en su ser como persona, valores, virtudes, ausencias, fortalezas, debilidades, dentro de este marco de la gestión del saber, del conocimiento didáctico, que abarca todas las funciones en su rol como planificador, orientador, organizador, evaluador, supervisor e interventor del proceso matemático, en la resolución de problemas. Por lo tanto, es necesario poder dar significancia a la figura de este y más, se diría, resignificar su persona en la labor que desempeña, pues nadie podrá ocupar ese espacio, presencia, que denota una energía sinigual al momento de plantearse frente a la labor didáctica: con sus estudiantes, con el área que se comprometió enseñar, desde la ética profesional y personal, delineado por su actitud que demarca una particular manera de enseñar y de hacer accesible el aprendizaje.

Es el docente, la pieza clave que articula los procesos de aprendizaje del estudiante en el ambiente de clase, que idea las mejores formas para que este lleve a cabo y con eficiente agrado, el cometido frente a la resolución de problemas, pues además de ofrecer caminos en su desempeño académico, permite su crecimiento como persona, ya no solo es el manejo de la información, sino de conocimiento que fortalezca la visión de vida, sus sueños y proyectos a realizar y que, desde los postulados de este proceso, permita uno que le ayude discernir su toma de decisiones, para bien propio y colectivo. Según Diez (2008), el "Sistema educativo coloca gran parte de la responsabilidad del proceso de aprendizaje en los docentes, los cuales, deben asumir diversos roles dentro de su práctica profesional. De esta manera, la función docente va más allá del conocimiento" (p. 1). En este acuerdo, el docente forma parte esencial de esa construcción

de conocimientos en el estudiante, el papel que cumple en la formación académica designa connotación que trasciende el hecho de la mera didáctica como forma de aplicar procedimientos.

Desde esferas ministeriales, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2013), en su Documento Guía: Evaluación de Competencias, expone con claridad la exigencia puesta sobre el docente, desde el mismo sistema educativo al considerar que este se configura con un perfil profesional, con "...capacidad para comprender, atender y resolver la complejidad de situaciones..."; "...el rol del docente trasciende su labor de aula y se despliega de tal forma que su función, acción no puede pensarse exclusivamente en un escenario físico, con pupitres, textos escolares, se extiende a un campo social, humanístico..." (p. 13); que implica, necesariamente un proceso en la construcción de un pensamiento, que se diría matemático, pero que evidentemente, trasciende la ciencia y su área, que se vincula con la misma vida, y a ella se debe, la prepara para afrontar todos los retos que vicisitudes venideras, otorgando gran importancia a toda la gestión que lleva adelante el docente en ese proceso didáctico de resolución de problemas.

Por eso es necesario conceder valor a lo que Cedeño, Muñoz, Alay, Caballero y Cedeño (2019), establecen como prioridad: "...reconocer el papel determinante del profesor en la identificación, la planificación y la instrumentación de estrategias docentes adecuadas para lograr la formación de los estudiantes..." (p. 243). Por lo tanto, es de interés que el docente tenga en cuenta una metodología que procure adentrar al estudiante en contenidos que requieren de un ejercicio práctico que lleve al establecimiento de un conocimiento propio, conceptual; que se apropie de este y pueda tender a un ejercicio consciente en la ejecución de problemas y la búsqueda de solución.

De allí, que la competencia didáctica sea una prioridad, que el docente estudie, plantee, proponga de manera adecuada, intencionada, planificada y asertiva los elementos comunicacionales que encierran los contenidos en la resolución de problemas, dado que esto va a repercutir en el desenvolvimiento, a posterior, de habilidades y competencia matemática en el estudiante, que precisa para su cotidianidad. En este haber, se comprenda el uso y apropiación de múltiples estrategias, actividades que utiliza el docente en la enseñanza y comprensión de la resolución de problemas. Sobre esta idea, Ramírez (2021), expone, desde argumentos del MEN

(1998), que si bien los “...estudiantes son capaces de resolver problemas matemáticos, se genera en ellos confianza en el uso de las matemáticas en su capacidad comunicativa de manera asertiva, además siembra una actitud curiosa y aplicada, desarrollando así procesos mentales de alto nivel” (p. 42); cuestión que refuerza la autoestima, confianza y motivación del estudiante por aprender, lo cual influye en el entorno de la clase, sobre los docentes y los mismos compañeros.

Sobre este acontecer, este rol del profesor, vincula aspectos de relación directa con sus estudiantes, el cual, permite que este pueda considerar tener presente la manera particular que tiene cada estudiante de aprender y de captar la información referida, pues, se sabe que cada uno aprende de distinta manera, y aun así sabiendo, esto va permitir que se busquen o se tengan en cuenta las estrategias a utilizar o los recursos en la planificación de las actividades. Por lo que Vidal (2018); permite explicar que: “Está claro que un trabajo articulado, planificado en función a las necesidades e intereses de los estudiantes permite mejores resultados...” (p. 10); Sobre este acuerdo, entonces se manejan medios diversos que van desde la implementación de videos, exposiciones, interacción para la estimulación al momento de la comunicación en clase.

En atención a esto, es preciso que el docente, tenga presente las distintas maneras que tiene el estudiante de aprender, de agrado o desagrado, disposición anímica y motivación por la clase, para que pueda adecuar las estrategias de enseñanza con mayor intencionalidad al momento de emprender su labor, pues las actitudes son un componente que vienen incidiendo de manera notable en el desarrollo del pensamiento matemático. Así, que es de suma responsabilidad del docente idear, tener presente estos argumentos vivenciales y motivacionales en los estudiantes.

Por lo tanto, el uso pertinente, recursivo e intencionado de estrategias, técnicas de aprendizaje, como: gráficas, preguntas, relaciones y contextualización de problemáticas y operaciones que incitan a la búsqueda de respuesta, son propicias para establecer una conexión entre lo que enseña y los previos que posee el estudiante al momento de enfrentarse la nueva información. Así, el uso de las múltiples estrategias, triviales como no, forman parte del arsenal estratégico docente: adivinanzas, acertijos, enigmas, además, de entablar un trabajo en equipo para reforzar elementos de la interacción y relación humana. Por eso, que se pueda entender lo que Ramírez (2021), expone: “...pasar a los estudiantes al tablero para resolver los ejercicios con

el fin de generar en ellos expectativas y mejorar la atención durante estas, ...realizar una pausa activa, la “retroalimentación” es muy importante y sirve para conseguir aprendizajes significativos...” (p. 71);

Por eso, que la utilización de técnicas didácticas activas estimule la construcción de conocimiento significativo y un aprendizaje colaborativo en los estudiantes, que favorece el interés, permitiendo la optimización en la información emitida, explicación clara y comprensión de la temática, estimando representaciones cognitivas, delineadas por talleres, ejemplos de la vida, ejercicios, socialización de la información, que va a marcar una pauta en una mejor adquisición del contenido y los conceptos matemáticos.

Desde este atrio que se considere relevante, no solo la forma que el estudiante aprende, sino tener presente otros aspectos de orden motivacional, que va a generar consolidación del estudio y la realidad del estudiante, es decir, su particular manera de enfrentarse a las situaciones problemáticas que se estudian desde la matemática, pues no todos captan la información en su mismo grado o nivel cognitivo, y hay que establecer vías que posibiliten abarcar a todos, en atención a esta realidad, donde el trabajo cooperativo o colaborativo puede ser una estrategia en la enseñanza que potencia y refuerza el aprendizaje.

Desde este consenso, la enseñanza dirigida por el docente, en la resolución de problemas abarca funciones evaluativas y la necesaria verificación, establecimiento de criterios donde se hayan errores y se corrigen. En esta visión, el método Pólya adjudica unos supuestos que pretenden consolidar en el estudiante argumentos sólidos sobre cómo resolver los problemas, permitiendo que este asume un criterio cognitivo que le llevará comprender, observar, planificar, ejecutar, revisar y reflexionar sobre los pasos seguidos, que a su vez lleva a reconocer sus posibles errores, cuestione su manera de proceder y reconduzca sus acciones, con esquemas pautados, asignando la operación y estrategia adecuada.

Es de gran valor y estima que la clase dada por el docente, se perciba viable y fácil de entender en la aplicación de la instrucción, explicación sobre los diferentes ejercicios en la resolución de problemas, donde planificadamente va llevando hacia la comprensión de las actividades que hay que resolver desde los ejercicios, permitiendo entenderlos en un contexto

específico, involucrando a los discentes en este, utilizando diversas estrategias para el reforzamiento de los mismos.

Por lo tanto, se señala como influyente, la actitud del docente, frente al acontecer del desarrollo de clase y de las actividades matemáticas, sean estas de cualquier tipo, interfiriendo de manera positiva o negativa en la adquisición del conocimiento, en la consolidación de los conceptos y en la interiorización de los mismos, permitiendo el saber o no; de ahí su relevancia dentro del proceso educativo del área de la matemática, pues es agradable poder entablar dudas y preguntas dentro de este ambiente que procura armonía y un adecuado desarrollo del contenido y adquisición de la información.

En consonancia, que los docentes apliquen diversas maneras de llevar adelante el proceso de resolución, el cual, se adhieren a una explicación clara y organizada que los estudiantes perciben de una manera grata, segura y suficiente para la comprensión de los ejercicios matemáticos, donde este utiliza ejemplos de la vida real, que ofrecen ser prácticos dentro del quehacer cotidiano, permitiendo la participación activa y comprometida en el desarrollo del contenido.

Ahora bien, sobre este proceso de enseñanza y aprendizaje, en la resolución, el docente resalta la comprensión de la simbología matemática en las situaciones problema, dado que el uso de los símbolos es fundamental en el desarrollo estratégico de problemas, que otorga una mejor representación y comunicación del contenido que se está estudiando. Por eso Suárez (2021), comenta que, la matemática es la que da sostén al estudio relativo de reglas y axiomas referidos a los números y que, por consiguiente, se aferra a los símbolos como manera de comunicar su idioma a un pensamiento que se conforma como matemático: “ciencia lógica deductiva, que utiliza símbolos para generar una teoría exacta de deducción e inferencia lógica basada en definiciones, axiomas, postulados y reglas que transforman elementos primitivos en relaciones y teoremas más complejos” (p. 5); De esta manera, los conceptos, los términos y la narrativa se hace más significativa, comprensible, posibilitando una adecuación de conocimientos previos que van a servir para su posterior relación con la realidad y el pensamiento matemáticos.

A decir, los símbolos se presentan como no negociadores de atributos dentro de la comprensión de un sistema de codificación semántica y algorítmica, pues le otorgan a cada

planteamiento y ejercicio propuesto, una manera particular, pudiendo alterar los resultados de cualquier tipo de operación que se realice. Sin pretender más, los símbolos son expresiones que, como en el ámbito literario, devenga un parecer y sentir matemático, que dirige la atención y la mirada hacia una forma de realizar el ejercicio problema, situación que amerita claridad y orden, confianza y seguridad al momento de ejecutar cualquier acción; por lo tanto, el poder dar solución a un problema matemático o de cualquier índole, es preciso de la simbología y lo que de ella se desprende, adjudicándole una visión propia a la realidad de vida desde los términos matemáticos.

En este acuerdo, el papel y rol del docente sea cada vez más importante, pues, en la matemática, como en la propia vida, es nuclear su intervención, que deviene al sentido dado a los símbolos, pues estos van a incidir en el pensamiento y razonamiento matemático, en la manera en cómo se planta frente a lo emitido por la información y las estrategias, caminos y métodos que van a posibilitar la resolución. De ahí que el método Pólya sea preciso pues prevalece la comprensión y claridad en el ejercicio aplicativo de sus pasos. La idea de representación, de relación e identificación, está construida sobre la base de esta simbología.

Es de resaltar la importancia que se le da al proceso que lleva en sí, la metodología que se propone desde el método Pólya, asignando al paso de la verificación y revisión un lugar privilegiado dentro del quehacer formativo y de aprendizaje en la resolución de problemas. Así que fomentar la verificación para entender el camino que pudo permitir alcanzar los resultados adecuados, las diversas maneras de retroalimentar los errores y de emprender con nuevas ideas y opciones. Y es lo que indican Toykin y Bendezú (2018), al referir a estos pasos fundamentales, al que el profesor se adhiere, en su instrucción en la problematización y solución del problema, comprendiendo que, en la revisión o verificación, "...se hace el análisis de la solución obtenida, no sólo en cuanto a la corrección del resultado sino también con relación a la posibilidad de usar otras estrategias diferentes de la que se ha seguido para llegar a la solución. (p. 30).

En este sentido, la práctica del docente abarca, necesariamente, y toca todos los aspectos inherentes de la vida del hombre en sociedad, dejando relevancia del mismo en la formación del hombre para que este pueda encontrar un lugar en él donde pueda realizarse como persona. Por esto el docente, en su ejercicio didáctico y pedagógico con enfoque en la resolución de

problemas, mantiene una intención que devela esa particular actitud de ayudar al estudiante a que se examine a sí mismo, conozca sus potencialidades y límites, que reflexione sobre lo que es y qué desea ser, en qué áreas de la vida puede desempeñarse, así como las metas que quiere lograr; qué caminos posibles transitar para tener éxito, cómo saber manejar sus pensamientos y emociones en función del desarrollo potencial de sus talentos, habilidades y destrezas cognitivas, humanas y afectivas, todos estos elementos, aspectos, factores que están diligenciados por su rol en la formación de la resolución de problemas matemáticos.

***Derivación Teórica 4: Didáctica resiliente y retrospectiva: Actitud resiliente.*** Actitud del docente y del estudiante como factor determinante en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.

Atendiendo a esta construcción teórica, donde se genera relación de una didáctica de la resiliencia y la retrospectión, con uno de los pasos de Pólya, sobre lo que es la revisión, que permite la retroalimentación del proceso en la resolución de problemas, esta reviste importancia sobre lo que acontece en esta develación conceptual, que refiere a aspectos inherentes a la persona como son las actitudes, disposiciones anímicas y percepción de la realidad, que va a servir como base en la comprensión de los problemas matemáticos, pues el descubrimiento de actitudes, sea cual fuere su manifestación, en la persona del estudiante y del profesor, va a revelar una auténtica revisión y confrontación-retrospección de la realidad vivida en el proceso educativo matemático, distinguiendo lo verdadero del proceso y las posibles vías para cubrir fallos, deficiencias, equivocaciones; experiencias que van a incidir en el desarrollo armónico y que, indiscutiblemente dependen de la actitud con se asuma tal evento para su progreso.

En correspondencia, es relevante la atención que se da a la actitud, como un elemento, factor que determina y posibilita, como no, un proceso positivo, agradable, motivador, estimulante en el desarrollo del saber conceptual y procedimental de los contenidos matemáticos, enfocados en la resolución de problemas. Es esta postura que, por demás anímica, disposición intrínseca del sujeto, sea este el docente o el estudiante, que afecta directamente su mundo interior y condiciona el exterior, provoca acciones tanto ventajosas como no, dentro de

dicho proceso, en este caso, en el aprovechamiento y comprensión del proceso de resolución de problemas.

Estas actitudes están enmarcadas por la forma de comunicarse y de relacionarse los unos con los otros. Así, el saber escuchar, para saber comprender la información, disponerse a escuchar con atención, procurar resaltar lo relevante de lo que se emite para saber dirigir la atención a la búsqueda de las mejores estrategias que respondan a lo planteado. Esta significativa postura va a incidir en cómo se va a resolver los problemas desde una actitud matemática, los métodos, los caminos a tomar, los distintos modos, hasta propios trucos y artimañas que de manera autónoma van a permitir un aprendizaje valioso, duradero. Y es lo que estima Bados y García (2014), al referir que: “La actitud hacia los problemas hace referencia a una disposición o estilo general hacia los problemas de la vida, pero puede estudiarse también como una forma de ver y valorar un problema determinado” (p. 8); Estos elementos, propios del saber en y para la vida, desde estas actitudes, infieren un pensar de manera matemática y la forma para la resolución de problemas, que se da, en cada estudiante, de manera particular.

Este saber, abarca todos los elementos propios del razonamiento y pensamiento matemático, donde se vincula a competencias en el proceso de resolución de problemas: analizar, estimar, argumentar, comunicar, representar, confrontar, discernir medios y métodos, integrar, proponer, resolver. Este proceder actitudinal, proporciona en los estudiantes, seguridad, confianza y autoestima para poder tomar el riesgo y reto de enseñar o compartir, con sus propios compañeros, la manera de cómo comprender y realizar dichos procesos; sumando a esto la concepción del error, como potenciador del aprendizaje, además de saber organizar la información para enseñarla, la comprensión en la lectura matemática y los pasos que pueden seguir para el efecto positivo en la resolución de los problemas.

Indudablemente, esto se une, aún más, a procesos intrínsecos, propios de esta labor didáctica: docente y estudiante, y que alude a su nivel competencial como es la capacidad de Resiliencia, que se enfrasca en esa actitud por hacer del proceso una continua revisión y conocimiento de su itinerario, para establecer mejores acuerdos en la resolución, provocando una actualización del saber. Así la resiliencia como actitud académica, refiere Vera y López (2015), que esta: “...reviste de gran relevancia, ya que mediante la promoción de ésta se puede favorecer

el desarrollo de competencias que posibiliten a los estudiantes debilitar los círculos de rezago educativo...". (p. 189). A esto, que las competencias que debe reunir, de igual manera, el docente en su labor, son amplias, algunas abarcan actitudes genéricas y otras más específicas, que conlleva una forma de enfrentar la realidad, ya sea desde ese conocimiento particular de su actuar frente al acto pedagógico o desde el saber experiencial, permitiendo una revisión continua, para saber de qué manera ese conocimiento y esa experiencia le llevan a establecer una mejor actuación para la calidad de su enseñanza. Es un binomio entre el saber empírico y el saber teórico, que se fusionan en las acciones asumidas, tanto, dentro como fuera del aula de clase, y que se catalogan como un proceder resiliente.

Para dar mayor relevancia a este enfoque sobre una didáctica resiliente, esta va a procurar una mejor evaluación y revisión del proceso de la resolución de problemas en el aprendizaje de los estudiantes, por lo que Velásquez y Aguayo (2011), hacen referencia a esta: "La resiliencia es un llamado a centrarse en cada individuo como ser único, enfatizando sus potencialidades y recursos personales que permiten enfrentar situaciones adversas y salir fortalecido, pese a estar expuesto a factores de riesgo" (p. 4); También para Gómez, Valenzuela y Sotomayor (2012): expresan que esta: "...tiene relación con la obtención de resultados académicos efectivos que estimulen la equidad en las escuelas y la entrega de una educación de calidad para sus estudiantes" (p. 32).

Para López (2010): "En la actualidad a la resiliencia se le reconoce como la posibilidad de excluir cualquier determinismo" (p. 8); y para Quintero (2005): "representa un nuevo paradigma, una mirada optimista a las dificultades: enfatiza el enfoque en las fortalezas, no en el déficit" (p. 10); por lo cual para Arranz (2007), a través de la resiliencia: "se pueden superar condiciones desfavorables de origen; adquiriendo la aptitud de reaccionar en forma positiva pese a las dificultades, construyendo desde las fuerzas propias del ser humano y actuando como un resorte moral de este" (p. 121)

Todas estas posturas, permiten abarcar lo que dinámicamente se puede dar, dentro del contexto del aprendizaje de la resolución de problemas, la pertinencia y cúmulo de estrategias e iniciativas en torno a poder establecer las mejores condiciones para el aprendizaje de los

estudiantes, siendo fuente de motivación, estímulo, deseo e interés, para que estos se empoderen de su propio proceso formativo.

Por lo tanto, el saber actitudinal, otorga al estudiante poder asimilar mentalmente y con mayor confianza el ejercicio emitido como problema, encontrando significancia al momento de enfrentarse a él y de resolverlo, identificando las diversas variables y patrones que pueden estar vinculadas a la situación, siendo propio de un proceso de modelización en la comprensión del problema, llevando al interés por querer afrontarlo con una disposición entusiasta y motivadora; pues la actitud con que se enfrenta la situación va a incidir notablemente sobre el aprendizaje.

Así, el modo en que la persona percibe la realidad y la vive desde su mundo interior, conduce a concebir la actitud como un poderoso condicionante a nivel cognitivo y afectivo que determina el saber aprender, pues esta puede ser tanto positiva como negativa, incidiendo en la persona y ambiente donde se manifiesta, connotando el contexto: poco agradable, amigable o potenciador de un significativo aprendizaje, restando o sumando al interés y motivación, como estimulador del mismo.

Es evidente que el esfuerzo pedagógico que se hace para una eficiente enseñanza en la resolución, busca una aplicabilidad de los contenidos y los conceptos matemáticos, estableciendo conexión entre la idea matemática y la realidad de vida que tiene o vive el estudiante, llevándolo cada vez más a una interpretación de esta, desde un pensamiento lógico, donde se le adjudica procedimientos propios de un acontecer riguroso para la resolución de un problema, como es la identificar, expresar, descubrir, validar, implementar las ideas y modos, analizar e interpretar coherentemente los hallazgos; resultando esta enseñanza propicia dentro del contexto y modelización.

Ante esta postura, la actitud determina en cómo se asume la información y la percepción que de ella se pueda obtener de la realidad. Ante esto, Toykin y Bendezú (2018), expresan que, en el proceso de resolución de problemas, la actitud puede interferir el proceso, dado que este ejercicio, busca que se comprendan los problemas como medios para crear obstáculos y superarlos. En este decir, se resalta, como es valiosa la disposición que los sujetos pueden manifestar al sentirse involucrados dentro de un contexto que permite establecer nexos, relaciones e identificar las situaciones como propias, llevando a apropiarse de los enunciados y

de darle un tratamiento más interesante, creativo, con mayor atención y dedicación, considerando de esta manera, poder acoger la matemática con una actitud abierta, amigable, que permite relacionar situaciones de la vida real, sin desmejorar todo lo que conlleva su rigurosidad y validez en su método de resolución.

Por consiguiente, la postura y actitud personal que manifiesta el docente a la hora de llevar adelante su didáctica frente a sus estudiantes, como la paciencia manifiesta, dominio del tema y la disposición de apoyo y colaboración en la enseñanza por sus estudiantes, hace notar motivación por el logro del aprendizaje. Por eso, Gualdrón, Pinzón y Ávila (2020), plantean, que es prioridad "...implementar actividades secuenciales que involucren situaciones problema, donde se contextualicen los conocimientos matemáticos y los estudiantes puedan explorar, plantear preguntas. Además de reflexionar sobre los pasos a seguir para resolverlas, promoviendo el desarrollo de habilidades, competencias específicas del área" (p. 108); La eficacia y eficiencia del método Pólya, no radica solamente en el conocimiento que se tenga de este, sino en la manera de plantearlo en la enseñanza, en la forma cómo se presente a los estudiantes al momento de proponerlo como método fehaciente para el proceso de resolución.

Así, la actitud, acompaña lo que desde el método Pólya sugiere, pues se presenta eficiente para la comprensión, modelización, elaboración, contextualización, ubicación de errores y manejo de oportunidades para la retroalimentación y socialización de los posibles resultados que pueden ser, o no, los más adecuados. De ahí, que sea oportuno el método, como estrategia para el proceso de resolución, considerando todos estos elementos que permiten la revisión y mejora.

Las actitudes del docente, que se pueden traducir como acciones pedagógicas, encuentran interés dentro de un patrón de explicación que alude a un modelo y método que pretende ir al fondo de los problemas, de manera estratégica, como es lo establecido por Pólya, donde se dan pasos que parten de una narrativa explícita del problema, y se va adentrando en su comprensión para dar con la mejor opción en la resolución, ofreciendo la posibilidad de verificar, evaluar y mejorar dicho proceso.

Esto permite que a posterior se puedan escoger mejores opciones, métodos, caminos y operaciones, permitiendo reforzar la intuición, el discernimiento sobre las situaciones que ameritan ser resueltas a posterior. Además de permitirle al estudiante tener presente este paso

para la mejora, y dónde debe hacer retroalimentación; y a la vez, es reforzado, por el docente, sus estrategias y maneras de enseñar, los pasos propuestos a los mismos estudiantes, los aspectos lógicos, comunicacionales, la manera de hacer lectura del problema, de entenderlo, enfocarlo y dar una posible vía, permitiendo hacer experiencia y asignar conocimiento previos al proceso que lleva en sí, ensayo y error, adecuación de estrategias y operaciones.

Otorgar a este proceso, la posibilidad de descubrir los errores cometidos, los fallos en el camino que se recorre y la oportunidad de mejora en dichos eventos, convierte al método en una oportunidad continua que ofrece siempre comenzar, pese a las equivocaciones, derivando en multiplicidad de caminos abiertos para reconocer las mejores decisiones y tomarlas frente a dicha problemática. Por supuesto, todo este acontecer va determinado por la manera de acoger todas estas vicisitudes, es decir, por la actitud con que se desea asumir tales planteamientos, que suponen pasos, fases, una metodología que se adjudica el reconocimiento de un proceso que va entre el ensayo y el error, entre el reconocimiento de lo acertado y lo mejorable, donde se concilian aspectos de fallas y logros, pero siempre en un continua revisión de los procesos que hace develar que, no hay mejor camino en la resolución de problemas, que la actitud con que e asumen y se busca dar respuesta y solución.

Todo este compendio que, como el método Pólya, busca resolver significativamente el problema presentado, permite el descubrimiento de posturas sobre lo acontecido, que va permitir erigir un itinerario de acciones de orden didáctico, pedagógico, que asuma el Método de Pólya: resolución de problemas, como objeto de planificación y evaluación de los aprendizajes en el área, para potenciar el pensamiento y razonamientos lógico, que se consolida desde principios de un saber para la vida, es decir, que responda al contexto de vida del estudiante insertado en un entorno social que cada vez exige competencias tanto cognitivas-intelectuales, como criterios valorativos con enfoque humanista, en la toma de decisiones para la resolución de problemas.

## CONSIDERACIONES REFLEXIVAS FINALES

### VISIÓN-EXTENSIÓN TEÓRICA:

En correspondencia con esta construcción teórica y lo que se pudo establecer en el estudio como aporte, parte de la idea de lo que los informantes claves establecen, sin más miramientos y conjeturas que el mundo de vida, experiencias, vivencias, sentires, pareceres de estos, sin más añadidos que pudieran entorpecer el proceso de construcción y deconstrucción del saber en la didáctica de la matemática, el actuar del docente y del estudiante, sus relaciones con el medio, para poder adentrarse en esa visión comprensiva de la realidad de la ciencia sobre el desarrollo idóneo de un razonamiento que implique la resolución de problemas matemáticos.

Pudiera ser evidente, que mucho de lo concertado en la investigación y lo que se haya derivado de la misma, sea más de lo que actualmente se postula en diferentes investigaciones e indagaciones académicas, y que la realidad, desde una racionalidad empírica podría denotar como manifiesto; es necesario puntualizar elementos, enfatizar posturas, hacer incisivo aspectos, otorgar relevancia a estas consideraciones que denotan una llamada a fabricar acciones didácticas, que puedan ser respuesta, a posterior, al contexto exclusivo de la investigación, como es el Colegio Integrado Divino Niño del municipio de Capitanejo, Santander, al que se requiere adoptar medidas pedagógicas en torno a la matemática, que coadyuven al mantenimiento y, no solo eso, sino a la consolidación del conocimiento en los estudiantes, que han denotado, por muchos años y en el tiempo, a la matemática como desfazada y fuera de contexto, para lo que realmente pudieran encontrarle sentido en la cotidianidad.

De ahí, como lo expone, Olivares (2021), “La resolución de problemas es el corazón de las matemáticas; ...ha de ser el punto central de atención del currículo ...constituye un objetivo primario de toda educación y una parte integral de toda la actividad matemática” (p. 2); cuestión que denota un cambio en la concepción, comprensión, ejecución y evaluación de dicho proceso mental, tanto en los docentes como en los estudiantes, adjudicándole al método de Pólya, la oportunidad de que se inserte de mejor manera en la didáctica matemática, y puedan cumplirse

y cubrirse estas deficiencias en el razonamiento de los estudiantes de manera demostrativa y plausible.

En consonancia con esta articulación narrativa, que sea de imperiosa necesidad tener presente los elementos expuestos, otorgados, generados y ofrecidos en la investigación que van a procurar una epistemología didáctica de la resolución de problemas, desde postulados seguidos por el método de Pólya, donde se plantea una **“Comprensión”**, ya no solo de un plan, sino de una postura que Deconstruye una Lectura consciente por una que se articula como “Una consciencia Lectora frente a la resolución de problemas matemáticos”; es decir, elevar el estado mental sobre lo que puede ser comprender minuciosamente el problema para saber enfrentar los contextos, y que a su vez, este sirve para dar mayor énfasis a esta “consciencia Lectora” sobre la realidad de vida que circunda al estudiante.

Además de la indicación anterior, lo que se articula como **“Concepción”** de un plan, al ser concebido como esa que no puede idearse (el plan) sin un razonamiento y pensamiento que debe estar construido y establecido sobre esa base de la resolución de problemas matemáticos, es decir, el poder comprender que el pensamiento matemático es el pensamiento, por demás, propio del ser humano, y que a él obedece, solo que no se ha entendido históricamente como tal, y que las maneras de engendrar mejor disposición sobre este, no ha sido el más idóneo sobre el proceso de aprendizaje.

A esto, se junta el paso que lleva a la **“Ejecución”** del Plan de Pólya, y que, desde esta panacea, se profundiza sobre elementos que pueden sostener este momento, como es la persona del docente, en su rol funcional, estratégico y didáctica, que lleva adelante tal proceso y que crea conexión única con todos los elementos de la didáctica, sobre todo con el ser persona del estudiante.

A esto se adjudica, la **“retrospectiva”** que hace el docente, desde el paso del Método de Pólya, en el que se adhiere un constructo que hace que este paso tenga significancia como es la postura anímica, introspectiva del sujeto, estudiante y docente, traducida como el conjunto de actitudes y disposición para que pueda ser posible el acto de la enseñanza y el aprendizaje. Son las actitudes y estas desde el enfoque resiliente, las que van a procurar que pueda establecerse

un verdadero seguimiento al proceso, su revisión, evaluación y retroalimentación para fortalecer lo que pudiera apreciarse como un aprender significativo.

Ahora bien, es preciso acudir, dentro de este apartado reflexivo, lo que rigen las instancias educativas formales, en sus leyes, reglamentos y acuerdos, como se observa en el Decreto 1860 (1994), en el artículo 35 del Capítulo V, que refiere a aspectos pedagógicos y organizativos: orientaciones curriculares, que expone: “En el desarrollo de una asignatura se deben aplicar estrategias y métodos pedagógicos activos y vivenciales ... que contribuyan a un mejor desarrollo cognitivo y a una mayor formación de la capacidad crítica, reflexiva y analítica del educando” (p.14). El cual, se da lugar en este apartado sobre lo que se pudo establecer en el estudio, permitiendo conexión entre la indagación y lo que la realidad aqueja y deja en evidencia como necesidad académica, con énfasis en el desarrollo de iniciativas que coadyuven a poder establecer mejor acción didáctica, entre estrategias relacionadas con el desempeño y adquisición de competencias en los docentes y en los estudiantes de secundaria en el área de matemática.

A su vez, en el Artículo 36, se da por manifiesto que el estudio permitió la construcción de propuestas didácticas y pedagógicas que permiten potenciar, en los estudiantes habilidades que correspondan a tener presente la cotidianidad, desde la planificación de situaciones de aprendizaje, reforzando componentes esenciales como la solución de problemas cotidianos, por tener relación directa con el entorno social, cultural, científico y tecnológico; así se cumple con la función de correlacionar, integrar y hacer activos los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores en el desarrollo de diversas áreas, así como de la experiencia acumulada.

***Proceso de evaluación: evaluación de competencias en Resolución de problemas.***

Por lo tanto, en referencia a este discurso se hace especial referencia al proceso de evaluación que se lleva adelante con los estudiantes dentro del área, como componente intrínseco de la persona como es la resolución de problemas, como es la ***Evaluación del aprendizaje matemático***. Sobre este acontecer, es imprescindible lo que el Decreto 1290 (2009), reglamenta sobre “la evaluación del aprendizaje” y promoción de los estudiantes en los niveles de educación básica y media, pues se estiman argumentos que son de vital observancia, sobre el cómo de la evaluación de los aprendizajes para la adquisición significativa de los mismos, el cual

refuerza concepciones de una didáctica del docente, enmarcada en los procesos formativos que son aplicables a una planificación-evaluación de estos. Por consiguiente:

La meta fundamental que debe regir a todo maestro o maestra, es la de procurar de manera absoluta que todos sus estudiantes alcancen de manera exitosa los fines propuestos; Una evaluación que no forme y de la cual no aprendan todos los actores que están involucrados en ella, es improcedente; La valoración debe ser continua, es decir, que debe hacer parte del proceso educativo, donde al tiempo que se enseña, se evalúa y se aprende; La evaluación formativa permite que los estudiantes pongan en práctica sus conocimientos, defiendan sus ideas, expongan sus razones, saberes, dudas, ignorancias e inseguridades con la intención de superarlas. (p. 29)

Es prioridad que a este empeño por una didáctica que adapte los saberes de la resolución de problemas matemáticos, a la vida y realidad del estudiante, su contexto y manera propia de entenderlo, que se pueda tener en la observancia de estos postulados la afinidad evaluativa correspondiente con los objetivos y metas de aprendizaje, pues estos delimitan de forma holística e integral, la vida del estudiante, no solo dentro del aula de clase, sino que le proyecta fuera de ella, por eso, que la evaluación comprenda necesariamente aspectos formativos, no punitivos ni reduccionistas del saber, sino que se determine a mirar al proceso como un todo dentro de su evolución como ser humano en su etapa escolar. Por eso, la evaluación, en estos supuestos de Pólya, debe responder a un razonamiento que conlleva en sí, procesos de descubrimiento donde indiscutiblemente están presentes fallos, debilidades, ensayos y errores, considerándolos como parte fundamental de este proceso, por lo que la evaluación debe ir más allá de toda visión de resultado-producto logrado, a convertirse en una “*continua revisión*” de la actividad del estudiante y de los saberes que potencian las competencias en el área.

Se comprende que, sin un proceso de evaluación bien delineado con esta manera de buscar los objetivos competenciales en los estudiantes, no existe proceso viable para conseguir los logros deseados, en este caso, un pensamiento que afianza elementos para la resolución de problemas; de ahí que se estudie estime necesario las diferentes maneras, actuales o en propuesta, sobre este acontecer referencial para actuar, desde una consciente planificación evaluativa, que se ajusta a esta realidad, sin pretender correr tras ideales de logros que atropellan el proceso de aprendizaje del estudiante, resultando afectados componentes socioeducativos, emocionales y de proyección académica.

Por consiguiente, que la construcción delinee, como prospectiva académica, elementos que pueden privilegiar un trabajo posterior en las aulas de clase, desde la indagación elaborada en el estudio, enfatizando visiones prospectivas, reflexivas que pueden ser llevadas al debate, para su confrontación y discusión académica científica que pueda permitir consolidar fehacientemente, en una población estudiantil, y por ende en la planta profesoral, mejores posturas e iniciativas para la construcción de un espíritu académico, transformador de la realidad de la persona humana. En atención, se otorgan ideas que visionan esta postulación innovadora en el proceso de la resolución de problemas matemáticos en y para la vida.

***“Consciencia de la Lectura matemática, con relevancia en la Resolución de problemas”.***

Este viene a convertirse en un componente comunicacional esencial que va permitir una traducción interpretativa e idónea del estudiante con su realidad directa, sea esta (lectura) textual, por los ejercicios propuestos en el texto, o los que la realidad, desde el contexto de la cotidianidad le exija revelar y al que debe responder, ciertamente la lectura, más que consciente, es el imperativo de su consciencia lectora la que va permitir acertar con la posible solución.

Dilucidando este parecer, es preciso de competencias lingüísticas que permitan potenciar en los estudiantes esta postura frente a la resolución de problemas matemáticos. Indiscutiblemente este parecer va a demandar sobre las diversas maneras en cómo se viene desarrollando el proceso lector en el estudiante, desde otras áreas del conocimiento, pues bien es cierto que la competencia lingüística es reforzada desde otros estamentos, el cual, compete revisión del perfil lector, manejo de léxico, comprensión semántica y, hasta la afición y capacidad de asumir la lectura como modo de ser propio de adquirir el conocimiento, donde se junta lo analítico, reflexivo y crítico del pensamiento, aspectos esenciales en la resolución de problemas.

***“La innovación estratégica del docente recursivo”***

Además de lo expuesto, se comprende necesario seguir apuntalando, dentro del escenario de la gestión del docente, como planificador y evaluador de los procesos, que se refiera al tema de la innovación, en consonancia a recursos digitales, como no, pues la innovación no refiere exactamente al uso de herramientas tecnológicas, sino a la concepción de las mismas en

su uso y utilización. La innovación de estrategias integrales, que abarquen la persona en todo su haber, es necesario para el escenario de la resolución de problemas, dado que esta permite que se amplíe la visión de vida y se abra, para la reflexión, múltiples ideas qué considerar, por lo que la tecnología, la nueva tecnología, los materiales no digitales, los recursos naturales dispuestos en cada contexto, son idóneos para el estudiante, sabiendo la artimaña y la pericia de poder convertir tal hecho, en un artilugio potencial del aprendizaje, dentro de este proceso. Sobre esta consideración, se presenta una representación de lo que implica esta realidad que sume desde la vocación docente y la innovación.

### ***Lectura reflexiva.***

Hace años, un inspector visitó una escuela primaria. En su recorrido observó algo que le llamó poderosamente la atención, una maestra estaba atrincherada en la parte trasera del aula, los alumnos tenían un gran desorden; el cuadro era caótico.

Decidió presentarse:

El inspector: Con permiso, soy el inspector. ¿Algún problema?

La maestra: Estoy abrumada señor, no sé qué hacer con estos chicos. No tengo láminas, el Ministerio no me manda material didáctico, no tengo nada nuevo que mostrarles, ni qué decirles.

El inspector, que era docente de vocación, vio un corcho en el desordenado escritorio.

Lo tomó y con aplomo se dirigió a los chicos:

El inspector: ¿Qué es esto?

Los alumnos: Un corcho.

El inspector: Bien, ¿de dónde sale el corcho?

Los alumnos: De la botella señor, lo coloca una máquina, del alcornoque, de un árbol, de la madera...

El inspector: ¿Y qué se puede hacer con madera?

Los alumnos: Sillas, una mesa, un barco...

El Inspector: Bien, tenemos un barco. ¿Quién lo dibuja? ¿Quién pinta un mapa en la pizarra y coloca el puerto más cercano para nuestro barquito? Escriban a qué provincia

pertenece. ¿Y cuál es el puerto más cercano? ¿Qué poeta conocen que nació allí? ¿Qué produce esta región? ¿Alguien recuerda una canción de este lugar?

Y así comenzó una tarea de geografía, de historia, de música, economía, literatura, religión, etc. Y CONTINÚA...

La maestra quedó impresionada. Al terminar la clase le dijo conmovida:

La maestra: Señor, nunca olvidaré lo que me enseñó hoy. Muchas gracias. Pasó el tiempo. El inspector volvió a la escuela y buscó a la maestra. Estaba acurrucada en la parte trasera de su escritorio, los alumnos otra vez en total desorden.

El inspector: Señorita, ¿qué pasa? ¿No se acuerda de mí?

La maestra: Sí señor. ¡Cómo olvidarme! Qué suerte que regresó. No encuentro el corcho por ningún sitio. ¿Dónde lo dejó?

***La historia del corcho y la vocación docente.*** Mariscal, E. (2002)

***“La persona del docente, primacía humana en su acto de enseñar para aprender”***

Indiscutiblemente, se abre, dentro de este apartado reflexivo, lo que sustancialmente sostiene este aparato transformador educativo, como es la persona del docente en su relación directa con la persona del estudiante. Es así que, escríbase como: rol, papel, figura del docente, viene a representar la esencia misma del acto didáctico, que aun considerando que el centro del proceso educativo sea el estudiante, primordialmente el docente le antecede, aunque es un binomio inseparable, el docente es la primacía de dicho acto del saber y del conocimiento, tanto científico, como experiencial, que, sin perder el fin mismo de su ser, se abraza en la misión de la enseñanza para un aprendizaje consciente de su persona, influyente y modelador de la vida del estudiante.

Es el docente, y lo que su preparación académica le inspira a poder ofrecer, desde sus saberes, la conformación de contenidos y procedimientos, que, desde el área de matemática se propone lograr; aunado a ello, la experiencia de vida, el sentir con lo que enseña, la vivencia socioemocional que le envuelve en su entrega en su vocación de ser maestro, es lo que impregna, de manera callada, el pensamiento el estudiante, le configura y le permite el conocimiento, la conformación, de no solo ideas, sino de conexión emocional con el saber, permitiendo un

verdadero aprendizaje, ese que suelen llamar significativo. De ahí que, sigue y seguirá siendo la esencia del acto didáctico, y en este estudio, en la resolución de problemas matemáticos.

***"La Actitud: cognición y emoción, en el proceso de aprendizaje de la resolución de problemas"***

Ahora bien, existen una serie de argumentos socioemocionales que acompañan el acto de aprendizaje y que influyen, determinan el mismo, y que es de especial observancia para el logro, perseverancia, persistencia sobre las competencias a lograr en el proceso de aprendizaje en la resolución de problemas. Son las actitudes, estas que se sumergen en el mundo de vida de la persona del estudiante, y del docente, que van a posibilitar, más allá de lo dicho por este último, una captación y conexión con la información, generando movimientos en el pensamiento que van a permitir mejor comprensión en la enseñanza.

Esta disposición, por demás anímica, influye notablemente en este proceso de aprendizaje, donde la resolución de problemas conlleva la vinculación de escenarios donde se hace presente la realidad de vida; por lo que la manera de enfrentarse a la información, al contexto de aula, a las relaciones con otros y con el mismo medio, va a establecer acogida o rechazo al momento de cumplir con lo que demanda tales acciones en el proceso de aprendizaje. Las actitudes son transformadoras del contexto, pues devienen del mundo interior y, dependen cómo se perciba la realidad, esta va establecer una forma de recibir la información, De allí la importancia a componentes emocionales, unidos a los cognitivos, dentro de este proceso, donde se es necesario para el logro de aprendizajes idóneos, que abarcan, indiscutiblemente las actitudes y el animus en la persona que se emprende al saber, uno que procura brindar evolución en el pensamiento para un razonamiento de problemas que encamina a su resolución.

***Colofón***

De esta forma, que se permita presentar, como colofón de este peregrinar epistemológico, la experiencia y vivencia de un gran Personaje que, a bien, tuvo el Premio Nobel de Literatura en su tiempo. Albert Camus, y que le ofreció, agradecido a su Maestro, una carta que dedicó con admiración, pues Camus, cuando niño vivió en Argelia una vida de trabajos y

pobreza, y sin embargo, llegó a ser un gran intelectual y un muy afamado escritor que obtendría el premio Nóbel de Literatura; quiso reconocer en otra famosa carta que todo se lo debía a un maestro muy especial, el **Sr. Germain**. Y así le escribió tras obtener el Premio Nóbel:

*“Esperé que se apagara un poco el ruido que me ha rodeado todos estos días antes de hablarle de todo corazón. He recibido un honor demasiado grande, que no he buscado ni pedido. Pero cuando supe la noticia, pensé primero en mi madre y después en usted. Sin usted, sin la mano afectuosa que tendió al niño pobre que yo era, sin su enseñanza y ejemplo, no hubiese sucedido nada de todo esto. No es que dé demasiada importancia a un honor de este tipo. Pero ofrece por lo menos la oportunidad de decirle lo que usted ha sido y sigue siendo para mí, y de corroborarle que sus esfuerzos, su trabajo y el corazón generoso que usted puso en ello continúan siempre vivos en uno de sus pequeños escolares que, pese a los años, no ha dejado de ser su alumno agradecido. Lo abrazo con todas mis fuerzas. Albert Camus”.*

### ***...Dignos de descubrir el mundo...***

*Si tu corazón late más aprisa viendo a tus alumnos, si cada persona es para ti un ser que se debe cultivar, si cada hora de clase se ha escapado aprisa, si quieres más tu trabajo cada año que pasa, si las dificultades inevitables te encuentran sonriente, si los padres y los niños dicen que eres amable, si tu justicia sabe revestirse de amor, si combates el mal pero no al pecador, si sabiendo tantas cosas no te crees sabio, si sabes volver a estudiar lo que creías saber, si en lugar de interrogar, sabes sobre todo responder, si sabes ser niño permaneciendo maestro, si ante la belleza sabes sorprenderte, si tu vida es lección y tu palabra silencio, si tus alumnos quieren semejar a ti, entonces... TU ERES MAESTRO.*

*Pérez, E. (2000). Para educar valores. Nuevas parábolas.*

## REFERENCIAS

- Alonso, I., Martínez, N. (2003). La resolución de problemas matemáticos. Una caracterización histórica de su aplicación como vía eficaz para la enseñanza de la matemática. *Revista Pedagógica Universitaria*. Vol. 8 N° 3 2003. Universidad de Oriente.
- Arcavi, A. (1994). El sentido de los símbolos: creación de sentido informal en la matemática formal. *For the Learning of Mathematics*, 14(3), 1994, pp. 24-25.
- Bados, A. y García, E. (2014). Resolución de problemas. Trabajo de grado. Facultat de Psicologia Departament de Personalitat, Avaluació i Tractament Psicològics. Universidad De Barcelona
- Bahamonde, S y Vicuña, J. (2011). *Resolución de problemas matemáticos*. Tesis de grado, Licenciatura en Educación. Universidad de Magallanes, Chile
- Berenguer, A. y Martínez, N. (2003). La resolución de problemas matemáticos. Una caracterización histórica de su aplicación como vía eficaz para la enseñanza de la matemática. *Revista Pedagógica*. Universidad de Oriente.
- Beresaluce, R., Peiró, S. y Ramos, C. (s/f). *El profesor como guía-orientador. Un modelo docente*. Departamento de Didáctica. Universidad de Alicante.
- Blanco, H. (2017). La didáctica en la práctica docente. *Del boletín científico de la Escuela Superior Atotonilco de Tula*. Vol 4. N° 7- enero 2017. De la universidad Autónoma del estado de Hidalgo. México
- Brousseau G. (1998): *Théorie des Situations Didactiques*, La Pensée Sauvage, Grenoble, Francia.
- Bustos, Y. (2017). *Las matemáticas desde otro nivel*. Trabajo de grado. Universidad Santo Tomás. Facultad de Educación. Neiva, Colombia. 2017
- Carvajalino, T. (2022). La didáctica de la matemática del docente de educación básica primaria: aproximación teórica desde la metacognición. Tesis doctoral. Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico Rural Gervasio Rubio. Rubio, Táchira, Venezuela.
- Carrillo, J. (2020). La matematización desde la contextualización hacia el relieve motivacional. Trabajo de grado. República Bolivariana de Venezuela Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico Rural "Gervasio Rubio"

Castillo, E. y Vásquez, M. (2003). El rigor metodológico en la investigación cualitativa. *En Colombia Médica*. Vol.34: 164-167. Cali: Universidad del Valle.

Cedeño, F., Muñoz, E., Alay, A. Y Cedeño, B. (2019). Método de Pólya para facilitar el planteamiento de ecuaciones en la educación superior. *Revista Didasc@lia: D&E*. Publicación cooperada entre CEDUT- Las Tunas y CEdeEG-Granma, CUBA. Vol. X. Año 2019. Número 1, Enero-Marzo

Chacel, R. (2019). *George Polya: estrategias para la solución de problemas*. (Documento en línea) Disponible en: [ficus.pntic.mec.es: http://ficus.pntic.mec.es/fheb0005/Hojas\\_varias/Material\\_de\\_apoyo/Estrategias%20de%20Polya.pdf](http://ficus.pntic.mec.es/fheb0005/Hojas_varias/Material_de_apoyo/Estrategias%20de%20Polya.pdf) [Consulta: agosto, 09 de 2023]

Constitución Política de Colombia (1991).

Coronel, M. y Curotto, M. (2008). La resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. Vol.7 N°2 (2008)

Cuicas, M. (1999). Procesos Metacognitivos desarrollados por los alumnos cuando resuelven problemas matemáticos. *Enseñanza de la Matemática*, 8(2), 21-29

Decreto 1278 de 2002. Estatuto de Profesionalización Docente

Decreto 1860 (1994). Reglamento Parcial de la Ley 115 de 1994. Aspectos pedagógicos y organizativos.

Decreto 1290 (2009). Fundamentaciones y orientaciones Decreto 1290: Evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes en los niveles de educación básica y media.

Delgado, J. (1999). *La enseñanza de la Resolución de Problemas Matemáticos. Dos elementos fundamentales para lograr su eficacia: La estructuración del conocimiento y el desarrollo de habilidades Generales matemáticas*. Tesis Ph. D. ISPJAE. Ciudad Habana. Cuba.

Delval, J. (1997). *Tesis sobre el constructivismo en María José Rodrigo y José Arnay*. Barcelona: Paidós.

De La Cruz, D. (2017). Aplicación del método de George Pólya para desarrollar las capacidades matemáticas de los y las estudiantes del segundo año "C" De La I.E. José Pardo y Barreda de Negritos – Talara, 2016. Trabajo de Grado. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación.

Díaz, J. y Díaz, R. (2018). Los Métodos de Resolución de Problemas y el Desarrollo del Pensamiento Matemático. *Bolema, Rio Claro (SP)*, v 32, n.60. p.57-74

Dilthey, W. (1978). *Crítica de la razón histórica*. (H.-U. Lessing, Trad.) Barcelona: Península.

Echenique, I. (2006). *Matemáticas resolución de problemas*. (Documento en línea) Disponible en: <http://dpto.educacion.navarra.es/publicaciones/pdf/matematicas.pdf> [Consulta: julio de 2023]

Flotts, M. y otros. (2016). *Aportes para la enseñanza de la matemática UNESCO 2016*. París, 07 SP, Francia y la Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe, OREALC/UNESCO Santiago.

Gaulin, C. (2001). *Tendencias actuales de la resolución de problemas*. Sigma, 19, 51-63. (Documento en línea) Disponible en: [http://www.berrikuntza.net/edukia/matematika/sigmaaldizkaria/sigma\\_19/TENDENCI.PDF](http://www.berrikuntza.net/edukia/matematika/sigmaaldizkaria/sigma_19/TENDENCI.PDF) [Consulta: julio de 2023]

Goetz, J. y LeCompte, M. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. "Evaluación del diseño etnográfico". Madrid. Ediciones Morata, S.A

González, S. (2014). *Colombia, el último lugar en los nuevos resultados en las pruebas PISA*. El Tiempo, Bogotá 09 de abril 2014.

Gualdrón, E., Pinzón, L. y Ávila, A. (2020). Las operaciones básicas y el método heurístico de Pólya como pretexto para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas. *Revista Espacios Art. 8. Educación Vol. 41 (48) 2020*.

Guba, E. y Lincoln, Y. (1981). *Effective evaluation: improving the usefulness of evaluation results through responsive and naturalistic approaches*. San Francisco: Jossey-Bass.

Hermoso, V (2013). *Los sistemas de comprensión fenomenológicas como fundamento de la investigación cualitativas*. "I Congreso Latinoamericano y del Caribe Fenomenología. Un escenario reflexivo en la investigación del programa doctoral Face UC" Caracas-Venezuela

Hernández, I., Recalde, J. y Luna, A. (2015). Estrategia didáctica: una competencia docente en la formación para el mundo laboral. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia), vol. 11, núm. 1, enero-junio, 2015, pp. 73-94* Universidad de Caldas Manizales, Colombia

Jiménez, A. (2007). Didáctica y educación matemática. *Artículo 8vo. Encuentro Colombiano de matemática educativa*. Sao Paulo-Brasil

Leal, J. (2009). *La autonomía del Sujeto Investigador*. 2da Edición: Caracas.

Ley 115 de febrero 8 de 1994

- Lluis, E. (2006). Teorías matemáticas, matemática aplicada y computación *Ciencia Ergo Sum*, vol. 13, núm. 1, marzo-junio, 2006, pp. 91-98 Universidad Autónoma del Estado de México Toluca, México
- Marqués, P. (2004). *Los docentes: funciones, roles, competencias necesarias, formación*. (Documento en línea) Disponible en: <http://www.educalidadparatodos.org.ve/web/wp-content/uploads/Los-docentes.pdf> [Consulta: julio de 2023]
- Mariscal, E. (2002). *Cuentos Para Regalar a Personas Muy Inteligentes*. Gaia Ediciones; N.º 1 edición. España
- Martínez, M. (2009). *Epistemología y metodología cualitativa en las ciencias sociales*. México: Editorial Trillas.
- Mayer (1985). *Capacidad Matemática*. (ED). *Las Capacidades Humanas un Enfoque desde el Procesamiento de la Información*. Barcelona – España. Editorial Labor.
- Meneses, M. & Peñaloza, D. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona Proxima*, 31, 7-25.
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Evaluación diagnóstica*. (Documento en línea) Disponible en <https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-printer-246644.html> [Consulta: julio de 2023]
- Molina. A., Povedano, N. y Bracho, R. (2020), Molina, Á. (2020). La resolución de problemas basada en el método de Pólya usando el pensamiento computacional y Scratch con estudiantes de Educación Secundaria. Trabajo de grado. Universidad de Córdoba, España. *Aula Abierta*, volumen 49, nº1, enero-marzo, 2020, págs. 83-90
- Montague, M. (2010). Math problem solving for middle school students with disabilities. *Learning Disabilities Association of Michigan (LDA)*, 43(1), 3 – 6. Recuperado de: [http://www.k8accesscenter.org/training\\_resources/MathProblemSolving.asp](http://www.k8accesscenter.org/training_resources/MathProblemSolving.asp)
- Murcia, M y Henao, J. (2015). Educación matemática en Colombia, una perspectiva evolucionaria. *Entre Ciencia e Ingeniería*. 2015, vol.9, n.18, pp.23-30. ISSN 1909-8367.
- Muñoz, J. (2015). *Enseñanza basada en resolución de problemas: distancia entre conocimiento teórico y saber común*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Navarro, R. (2011). *Didáctica y currículum para el desarrollo profesional docente*. Editorial DYKINSON, S. L. Madrid. España

- Nérici, I. (1985). *Hacia una Didáctica General Dinámica*. Editorial Kapelusz. Tercera Edición. Buenos Aires, Argentina.
- Niss, M. y Hojgaard, T. (2011). Competencies and mathematical learning.
- Olivares, D. (2021). *Roles de la Resolución de Problemas en el Diseño e Implementación del Currículo de Matemáticas*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada Facultad de Ciencias de la Educación. Programa de Doctorado en Ciencias de la Educación. Granada, 2021
- Oliveros, D., Martínez, L. y Barrios, A. (2021). Método de Pólya: una alternativa en la resolución de problemas matemáticos. *Ciencia e Ingeniería Revista Interdisciplinaria de Estudios en Ciencias Básicas e Ingenierías*. Año 2021, Julio- Diciembre, Vol. (8) N° (2), e5716273, ISSN 2389-9484. Universidad de La Guajira, Facultades de Ciencias Básicas y Aplicadas e Ingeniería. La Guajira-Colombia.
- Páramo, P. y Hederick, C. (2014). Educación Basada en la Evidencia. *Revista Colombiana de Educación*.
- Parra, B. (2001). Dos concepciones de resolución de problemas de matemáticas. La enseñanza de las Matemáticas en la escuela secundaria. *Lecturas*, Argentina.
- Paz, M. (2020). Análisis de la resolución de problemas matemáticos desde el método Polya en los estudiantes del 4to. grado de primaria de la I.E. N° 15134, caserío San Juan distrito de Lagunas 2019. Repositorio de la Universidad César Vallejo
- Peng, L. (2014). *La enseñanza de la matemática en educación básica: un libro de recursos*. Santiago, Chile: Academia Chilena de Ciencias.
- Pérez, E. (2000). Para educar valores. Nuevas parábolas. San Pablo. Caracas, Venezuela.
- Pérez, M. (1995). Cómo y por qué enseñar y aprender estrategias de aprendizaje en la educación universitaria. *Informe a la III Jornada de Infancia y Aprendizaje*. Marzo, Madrid.
- Pérez, Y. y Ramírez, R. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista de Investigación N° 73*. Vol.35. Mayo-Agosto 2011. Instituto Pedagógico de Caracas
- Piaget, J. (1968). Teoría del desarrollo cognitivo de Piaget. (Documento en línea) Disponible en: <https://terapia-cognitiva.mx/wp-content/uploads/2015/11/Teoria-Del-Desarrollo-Cognitivo-de-Piaget.pdf> [Consulta: julio de 2023]
- Pólya, G. (1965). *Como plantear y resolver problemas*. Ciudad de México, México: Editorial Trillas.

- Pólya, G. (1966). *Matemática y razonamiento Plausible*. Editorial Tecnos, S. A. Madrid
- Poveda, W. (2019). *Resolución de Problemas Matemáticos y Uso de Tecnologías Digitales en un Curso Masivo en Línea*. Tesis de Grado. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados Del Instituto Politécnico Nacional Unidad Zacatenco Departamento de Matemática Educativa. Ciudad de México.
- Pulido, L. (2014). *Procesos metacognitivos que llevan a cabo estudiantes de grado noveno con desempeños superior y bajo del Colegio Agustín Fernández I.E.D. durante la resolución de problemas matemáticos*. Tesis doctoral. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, D.C.
- Ramírez, P. (2021). *Diseño de una estrategia pedagógica basada en la metodología de Pólya y orientada a fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de sexto grado de post primaria de la institución educativa la Palma, corregimiento la Palma, Municipio de Gámbita, Colombia*. Trabajo de grado. Universidad Autónoma de Bucaramanga Facultad de Ciencias Sociales Humanidades y Artes Bucaramanga-Colombia 2021.
- Revista de Educación y Cultura (2018). *Pruebas PISA seis conclusiones y una pregunta*. (Documento en línea) Disponible en: <http://www.educacionyculturaaz.com/analisis/pruebas-pisa-seis-conclusiones-y-una-pregunta> [Consulta: julio de 2023]
- Rico, L. y Lupiáñez, J. (2008). *Competencia Matemática desde una Perspectiva Curricular*. Madrid España. Editorial: Alianza.
- Rodríguez, E. (2005). *Metacognición, resolución de problemas y enseñanza de las matemáticas. Una propuesta integradora desde el enfoque antropológico*. Universidad Complutense de Madrid. España.
- Romero, L. (1995). *Didáctica de las matemáticas como campo de problemas*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Doc N° 4. Universidad de Granada
- Sáenz, D. (2022). *Representaciones sociales de los docentes universitarios sobre la enseñanza de la matemática en la formación de ingenieros en la UFPS*. Tesis doctoral. Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico Rural Gervasio Rubio. Rubio, Táchira, Venezuela.
- Salinas, L. y Lema, M. (2012). *Estrategias didácticas en la resolución de problemas matemáticos*. Trabajo de grado. Universidad Estatal de Milagro. Ecuador.
- Salazar, C. (2021). *Impacto de la implementación del Modelo didáctico alternativo para la resolución de problemas aritméticos en la básica primaria MIRPROAR*. UMECIT

- Salcedo, F. (2012). Papel del profesor en la enseñanza de estrategias de aprendizaje. *Revista Didáctica y Educación. Vol. III. Año 2012. N° 3, Julio – septiembre.*
- Sanabria, L. (2016). *Propuesta metodológica desde la expresión artística para docentes en formación del IV Semestre de la Normal Superior Centro de Estudios Psicopedagógicos, Orientada a la Enseñanza del Pensamiento Numérico en el Grado Primero de Educación Básica Primaria.* Trabajo de grado. Universidad Libre. Facultad de Ciencias de la Educación. Bogotá.
- Sánchez, M. (2102). La influencia de la creatividad en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas en educación infantil. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación (2012) - Volumen 10, Número 2.*
- Sáenz, O. (1997). La formación didáctica de los profesores de enseñanza secundaria. *Revista Interuniv. Universidad de Granada. Form. Prof., 28 (1997), 39-51*
- Salcedo, F. (2012). Papel del profesor en la enseñanza de estrategias de aprendizaje. *Revista Didáctica y Educación. Vol. III. Año 2012. N° 3, Julio – septiembre.*
- Suárez, J. (2021). La resolución de problemas como competencia matemática en la educación básica. Tesis doctoral. Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico Rural Gervasio Rubio. Rubio, Táchira, Venezuela.
- Taylor, S. y Bogdan, R. (1987) *Introducción a los métodos cualitativos de investigación: la búsqueda de significados.* Barcelona: Paidós.
- Tovar, Y. (2016). Informe resultados saber pro 2016, pruebas genéricas y específicas, Programa de licenciatura en matemáticas Universidad del atlántico Puerto Colombia. Facultad de Ciencias de la Educación
- Toykin, A. y Bendezú, S. (2018). Aplicación del método Pólya en la resolución de problemas con ecuaciones de primer y segundo grado, en estudiantes de ciencias de la empresa derecho y humanidades de la universidad continental. Trabajo de grado. Universidad Continental
- Urzola, L. (2022). Constructos teóricos para la enseñanza de las matemáticas en la educación básica primaria. Tesis doctoral. Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico Rural Gervasio Rubio. Rubio, Táchira, Venezuela.
- Valdez, C. (2014). *Aprendizaje: Origen Etimológico.* Trabajo de Grado. Universidad Técnica Particular de la Loja. Ecuador.
- Vidal, R. (2012). La Didáctica de las Matemáticas y la Teoría de Situaciones. Documento en Línea. Disponible en: <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2016/01/DOC-La-Didactica.pdf> [Consulta: octubre, 30 de 2023]

- Vidal, D. (2018). El Método Pólya Como Estrategia De Resolución De Problemas Matemáticos En La Institución Educativa Túpac Amaru Li De Aczo. Trabajo de grado. Tesis Lima Perú. 2018
- Villarraga, M. (2019). *Dominio afectivo en educación matemática el caso de actitudes hacia la estadística en estudiantes colombianos*. Tesis doctoral. Universidad de Córdoba, España
- Villalba, M. y Hernández, V. (1986). Fundamentos y métodos de la didáctica de las matemáticas. Recherches en Didactique de mathematiques, vol 7 N° 2, pp. 33-115, 1986. Universidad de Burdeos I.
- Zamorano, A. (2015). *La práctica de la enseñanza de las matemáticas a través de las situaciones de contingencia*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona
- Zona, J. y Giraldo, J. (2017). Resolución de problemas: escenario del pensamiento crítico en la didáctica de las ciencias. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 13 (2), 122-150.

## **ANEXOS**

## GUIÓN DE ENTREVISTA DOCENTES

1. ¿Cuáles competencias matemáticas considera usted que se pueden desarrollar al plantear la resolución de problemas en el área de matemáticas?
2. ¿Cómo las competencias digitales contribuyen en la resolución de problemas en el área de matemática?
3. ¿Cuáles son los procesos a tener en cuenta en la enseñanza de la resolución de problemas?
4. ¿Qué estrategias se aplican en la comprensión y en la resolución de problemas matemáticos?
5. ¿Cómo involucra la contextualización del problema en el área de matemática?
6. ¿Cómo integra el desarrollo los diferentes tipos de pensamientos matemáticos con la resolución de problemas matemáticos contextualizados?
7. ¿Utiliza la lógica en contextos que le permita al estudiante tomar decisiones de manera eficaz y eficiente para alcanzar fines individuales y colectivos?
8. ¿Cómo la modelización matemática puede ser tomada en cuenta como una herramienta en la resolución de problemas?
9. ¿Qué recursos didácticos y digitales implementa en su aula de clase de qué manera los ejecutas?
10. ¿De acuerdo a su experiencia en qué momento didáctico de su clase desarrolla las estrategias para la resolución de problemas matemáticos?
11. ¿Qué estrategias de enseñanza emplea usted en el área de matemáticas?
12. ¿Por qué considera importante la formación en la resolución de problemas?
13. ¿Considera usted que el método de Pólya le permite al estudiante tener una comprensión clara del problema? Explique
14. ¿Qué Actividades lúdicas e instruccionales a empleado para la resolución de problema usando el método Pólya?
15. ¿Qué plan estratégico implementa Usted para la solución de problemas matemáticos, apoyado en el método de Pólya?
16. ¿Cómo usa los materiales concretos en la resolución de problemas?
17. ¿Cómo cree usted que incide la simbología matemática en el uso del método de Pólya para resolver problemas matemáticos?
18. ¿Dentro del proceso de la resolución de un problema matemático considera la verificación y la reflexión como una etapa importante de la solución del problema?

## GUIÓN DE ENTREVISTA ESTUDIANTES

1. ¿Cuáles son las habilidades que desarrolla en la clase de matemáticas para la resolución de problemas matemáticos?
2. ¿Cómo se toma en cuenta la tecnología en la resolución de problemas en el área de matemática?
3. ¿Qué procesos considera que se deben tener presentes al momento de enseñar a resolver problemas matemáticos?
4. ¿Qué estrategias son importantes para comprender de problemas matemáticos?
5. ¿Cómo se contextualizan los problemas en el área de matemática?
6. ¿Cómo integra el docente el desarrollo del pensamiento matemático con la resolución de problemas matemáticos contextualizados?
7. ¿Por qué considera Usted importante que su docente de matemática desarrolle habilidades desde el pensamiento lógico lógica?
8. ¿Considera UD que contextualizar los problemas matemáticos son una herramienta en la resolución de problemas?
9. ¿Qué recursos didácticos y digitales implementa el docente dentro de su aula de clases?
10. ¿En qué momento de la clase el docente desarrolla estrategias didácticas para la resolución de problemas matemáticos?
11. ¿Puedes describir algunos procesos de enseñanza donde se presente la resolución de problemas?
12. ¿Por qué puede ser considerado importante que se enseñe sobre la resolución de problemas matemáticos?
13. ¿Cómo percibe la enseñanza del profesor, cuando explica la resolución de problemas matemáticos?
14. ¿Qué actividades lúdicas e instruccionales realiza el docente, cuando enseña a resolver problemas matemáticos?
15. Explique la forma como el profesor desarrolla la clase de matemática
16. ¿Qué recursos digitales o didácticos cree que utiliza el profesor, para la enseñanza y el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos?
17. ¿Cómo cree que el uso de símbolos o simbologías matemáticas afecte en resolución de problemas matemáticos?
18. ¿Dentro del proceso de la resolución de un problema matemático considera usted la verificación y la reflexión es importante en la solución del problema?