

EL ERROR COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN
PRIMARIA

AURELIANO MENDOZA RAMÍREZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
PLAN DE ESTUDIOS DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2021

EL ERROR COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN
PRIMARIA

AURELIANO MENDOZA RAMÍREZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Magíster en Educación Matemática

Directora:

SONIA MARITZA MENDOZA LIZCANO

Doctor en Educación

Codirectora:

ALEJANDRA MARÍA SERPA JIMÉNEZ

Magister en Prácticas Pedagógicas

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS

PLAN DE ESTUDIOS DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2021

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 13 de noviembre de 2021.

HORA: 6:00 p.m.

LUGAR: Virtual

TÍTULO: EL ERROR COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA DE ENSEÑANZA-
APRENDIZAJE EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN
ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN PRIMARIA.

		Cuantitativa	Cualitativa
AURELIANO MENDOZA RAMÍREZ	2390156	4.2	APROBADA
NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CÓDIGO	CALIFICACIÓN	

JURADOS:



WILLIAM ANDRÉS HERRERA CÁCERES

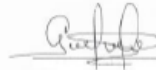


BETTY JULIETH VILLABONA VEGA



RUTH STELLA GARCÍA MARTÍNEZ

DIRECTOR (A):



SONIA MARITZA MENDOZA LIZCANO

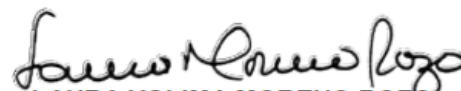
CODIRECTOR (A):



ALEJANDRA MARÍA SERPA JIMENEZ



MAWENCY VERGEL ORTEGA
Directora Programa Maestría en Educación
Matemática



LAURA YOLIMA MORENO ROZA
Decana Facultad de Ciencias Básica



**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA
LA CONSULTA, LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y LA PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO**

Cúcuta,

Señores
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS
Ciudad

Cordial saludo:

Aureliano Mendoza Ramirez, identificado con la C.C. N° 5471949, autor de la tesis y/o trabajo de grado titulado: EL ERROR COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN PRIMARIA. Presentado y aprobado en el año 2021 como requisito para optar al título de Magister en Educación Matemática; autorizo a la biblioteca de la Universidad Francisco de Paula Santander, Eduardo Cote Lamus, para que con fines académicos, muestre a la comunidad en general a la producción intelectual de esta institución educativa, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo de grado en la página web de la Biblioteca Eduardo Cote Lamus y en las redes de información del país y el exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad Francisco de Paula Santander.
- Permita la consulta, la reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato CD-ROM o digital desde Internet, Intranet etc.; y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

Lo anterior, de conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la ley 1982 y el artículo 11 de la decisión andina 351 de 1993, que establece que “**los derechos morales del trabajo son propiedad de los autores**”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

FIRMA Y CEDULA
C.C. 5.471.949

Contenido

	pág.
Introducción	14
1. Problema	17
1.1 Título	17
1.2 Descripción del Problema	17
1.3 Formulación del Problema	26
1.4 Objetivos	27
1.4.1 Objetivo general	27
1.4.2 Objetivos específicos	27
1.5 Justificación	27
2. Marco Referencial	29
2.1 Marco Teórico	29
2.1.1 Antecedentes de la investigación	29
2.2 Bases Teóricas	34
2.2.1 Estrategias didácticas	34
2.2.2 El Error como estrategia y oportunidad de aprendizaje	37
2.2.3 Errores en matemáticas	43
2.2.4 Procesos de resolución de problemas	45
2.3 Referente Conceptual	49
2.4 Marco Contextual	50
2.5 Bases Legales	50
3. Diseño Metodológico	54
3.1 Naturaleza y tipo de Investigación	54

3.2 Informantes Claves	56
3.3 Procedimiento para Recabar la Información	57
3.4 Descripción del Procedimiento de la Prueba Piloto	58
3.5 Validez y Credibilidad	59
3.6 Descripción de la Aplicación y Desarrollo de la Prueba	61
3.7 Procedimientos para Analizar los Datos	62
4. Análisis y Resultados	63
4.1 Descripción del Fenómeno	63
4.2 Análisis y Descripción de la Información Emitida por los Informantes: Desarrollo de las Fases	65
4.2.1 Interpretación del fenómeno primera pregunta	67
4.2.2 Interpretación del fenómeno segunda pregunta	71
4.2.3 Interpretación del fenómeno tercera pregunta	73
4.2.4 Interpretación del fenómeno cuarta pregunta	77
4.2.5 Interpretación del fenómeno quinta pregunta	81
4.2.6 Interpretación del fenómeno sexta pregunta	85
4.2.7 Interpretación del fenómeno séptima pregunta	88
4.2.8 Interpretación del fenómeno octava pregunta	90
5. Planteamiento de Estrategias Didácticas	91
5.1 Título	91
5.2 Introducción	91
5.3 Objetivos de la Propuesta	92
5.3.1 Objetivo general	92
5.3.2 Objetivos específicos	92

5.4 Justificación de la Propuesta	92
5.5 Acciones Pedagógicas conjuntas a las estrategias Didácticas	93
5.6 Descripción y Desarrollo de la Propuesta	93
6. Conclusiones	108
7. Recomendaciones	111
Referencias Bibliográficas	112
Anexos	120

Lista de Tablas

	pág.
Tabla 1. Informantes clave	57
Tabla 2. Sistematización de la información: pregunta 1	65
Tabla 3. Sistematización de la información: pregunta 2	69
Tabla 4. Sistematización de la información: pregunta 3	72
Tabla 5. Sistematización de la información: pregunta 4	75
Tabla 6. Sistematización de la información: pregunta 5	78
Tabla 7. Sistematización de la información: pregunta 6	83
Tabla 8. Sistematización de la información: pregunta 7	86
Tabla 9. Sistematización de la información: pregunta 8	89
Tabla 10. Problemas de adición	94

Lista de Figuras

	pág.
Figura 1. Ecuación	95
Figura 2. Ángulo nulo	105
Figura 3. Ángulo llano	105
Figura 4. Ángulo recto	105
Figura 5. Ángulo agudo y obtuso	106
Figura 6. Ángulos con los colores	106
Figura 7. Ejercicio 1	106
Figura 8. Ejercicio 2	107
Figura 9. Ejercicio 3	107

Lista de Anexos

	pág.
Anexos 1. Prueba aplicada a los estudiantes	121
Anexos 2. Actas de validación de los expertos	123

Resumen

La investigación se orientó al diseño de estrategias didácticas basadas en el error que presentan los estudiantes del grado 5° del Centro Educativo Rural Domingo Savio, Municipio del Tarra, en el proceso de resolución de problemas en matemática, permitiendo identificar los errores más frecuentes que cometen los estudiantes a partir de una evaluación escrita, categorizados, para así implementar acciones estratégicas didácticas y así dar respuesta a la problemática que se planteó, para cada categoría de error, evidenciada en los ejercicios de resolución de problemas matemáticos. La investigación siguió el enfoque cualitativo fenomenológico. Los informantes claves fueron ocho (8) estudiantes del Grado Quinto del Centro Educativo Rural Domingo Savio. Los instrumentos utilizados para la recolectar la información fue una prueba de construcción de respuesta, que fue sometida a la validación por juicio de expertos (3), que posteriormente fue analizada, siguiendo las fases de la metodología fenomenológica para la interpretación de los hallazgos. Los resultados indicaron que los estudiantes precisan de una atención e intervención pedagógica que establezca estrategias didácticas idóneas, enfocadas en dar respuesta a los errores que más reincidencia tienen en la práctica educativa de la matemática, ofreciendo planteamientos indicativos e instruccionales claros que respondan al interés estudiantil.

Abstract

The research was oriented to the design of didactic strategies based on the error presented by the boys and girls of the 5th grade of the Domingo Savio Rural Educational Center, Municipality of Tarra, in the process of solving problems in mathematics, allowing to identify the most frequent errors that students commit from a written evaluation, categorized, in order to implement strategic didactic actions and thus respond to the problem that was raised, for each category of error, evidenced in the mathematical problem solving exercises. The research follows the Qualitative phenomenological approach. The key informants were eight (8) Fifth Grade students from the Domingo Savio Rural Education Center. The instruments used to collect the information was a Response Construction Test, which was subjected to Validation by Expert Judgment (3), which was subsequently analyzed, following the phases of the phenomenological methodology for the interpretation of the findings. The results indicate that students require pedagogical attention and intervention that establishes suitable didactic strategies, focused on responding to the most recurrent errors in the educational practice of mathematics, offering clear indicative and instructional approaches that respond to student interest.

Introducción

El considerar el estudio de los contenidos referidos en la competencia y resolución de situaciones matemáticas y el error como estrategia didáctica para la enseñanza - aprendizaje, es plantear una oportunidad valiosa para la reflexión sobre las potencialidades que presentan los alumnos a la hora de estar frente a su proceso de aprendizaje, percibiendo éste como una herramienta para la toma de decisiones responsable en la vida. Por tanto, la retroalimentación recibida, a evaluar las conductas y reacciones manifiestas y los motiva a reflexionar, corrigiendo así su postura, las falsas concepciones del mismo, lo cual es evidente en la actividad lógica matemática, ya que permite un análisis en el estudiante y de esta manera se apropie del contexto y de solución a los diferentes problemas que puede experimentar, logrando así el desarrollo de competencias, la participación activa y la crítica consiente de sus procesos de aprendizaje (Sarmiento, 2007).

La enseñanza de la matemática en los últimos tiempos, está exigiendo a los maestros de esta área, posturas que desafíen lo tradicional elevándolos a una postura investigativa, que los lleve a que emerja la innovación, como requisito imprescindible para la construcción de su aprendizaje. Esto cuestiona y lleva a diseñar diversas actividades y estrategias, que planteen el desarrollo de acciones dirigidas a mejorar el nivel de significancia en el aprendizaje de la misma, donde el uso del error se propone como una alternativa viable, estrategia didáctica y herramienta pedagógica que, utilizada por el docente, se convierta en una metodología que potencie las competencias y habilidades en los educandos.

Disponer de espacios dentro de las instituciones educativas para que los estudiantes comprendan qué significa el error y errar dentro del proceso académico, es de gran importancia

educativa, que involucra a todo el Centro Educativo, los procesos curriculares, administrativos y evaluativos, para afianzar desde las directrices profesoras y desde lo que se propone en el aula de clase, cambie y pase de ser una simple búsqueda de resultados a convertirse en un estrategia de los procesos académicos, permitiendo al estudiante la oportunidad de progresar en el desarrollo de sus competencias.

Este trabajo de investigación realiza un acercamiento teórico-práctico en la utilización del error como oportunidad y estrategia didáctica dentro como fuera del contexto escolar, pues se le percibe que la actuación procedimental del error, trascienda el aprendizaje para la vida, pues busca fortalecer, incentivar, reforzar y generar competencias que le faciliten apropiarse y responder a dificultades de su contexto, en el área de matemáticas y de cómo repercute en las actuaciones de la cotidianidad, dando lugar a la participación activa, creadora y constructiva del propio aprendizaje.

Es por esto que se prioriza y se estructura como se plantea a continuación:

El Primer Capítulo presenta la descripción de la situación observada, la formulación y los objetivos, además, se presenta justificación de la investigación. En el Segundo Capítulo se presenta el Marco Referencial donde se desarrollan los Antecedentes, que son los estudios previos, base y fundamento de indagaciones y prácticas que se han llevado a cabo acerca de la misma línea investigativa y que le otorgan a la presente investigación firmeza y credibilidad en la profundización del estudio en curso. Estos referentes internacionales, nacionales y locales son conocidos como aportes a la investigación. También en el mencionado capítulo se desarrolla el marco teórico, donde se determina la conceptualización y la profundización de las variables estimadas en dicha investigación, además de las bases legales y el marco contextual.

En el Tercer Capítulo se desarrolla la Metodología, donde se presenta el camino a seguir, los pasos para el adelanto metodológico correspondiente a la actual investigación, el enfoque epistemológico, los informantes claves, el escenario, el método apropiado para recolectar los datos; además los criterios de validez y credibilidad y el procedimiento que consiste en análisis de la información. El Cuarto capítulo que presenta los resultados de la observación , seguidamente del Quinto Capítulo que contempla las conclusiones y recomendaciones; El Sexto Capítulo sobre el Diseño de la Propuesta. La Bibliografía y los Anexos.

1. Problema

1.1 Titulo

EL ERROR COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN PRIMARIA

1.2 Descripción del Problema

La didáctica educativa, en todos sus aspectos, ha estado en constante búsqueda a responder a los múltiples interrogantes surgidos de la misma dinámica educativa, que involucra el proceso de formación y, ahora, de la enseñanza, como paradigma que emerge de las teorías que buscan dar un salto cuantioso entre lo tradicional de la educación, a la participación activa de todos los entes involucrados en la misma, vinculando un área fundamental como la matemática, pasando de la búsqueda de resultados a comprender los procesos.

Es sabido cómo las políticas educativas mundiales van adecuando lineamientos para hacer más productivo la estructura institucional, pero la realidad vivida en los espacios de formación y la que enfrentan cada día los educadores con los estudiantes, es ardua, de amplia envergadura, lo cual justifica toda investigación en procura de dar cauces, claridad en los procesos y mostrar resultados que favorezcan en el aprendizaje de los educandos.

Es por eso, que a lo largo del acontecer histórico y más aún en el siglo pasado y el presente, se han desarrollado múltiples maneras pedagógicas para comprender el proceso de aprendizaje del ser humano, y esto ha llevado a ir estableciendo formas de organizar la actividad didáctica, la enseñanza en el aula, las actividades, las estrategias, los medios y los recursos a usar, y hasta los

procedimientos administrativos se han visto modificados en pro de respaldar estos avances.

Es así como, para el presente estudio, la enseñanza de la matemática ha ido evolucionando, desde diversos puntos de vista, tanto filosóficos, psicológicos y pedagógicos, para hacer accesible, atractiva su comprensión y, son innumerables las estrategias didácticas que se estudian, desde diversos contextos e instancias, que actualmente indagan y perfilan para hacer más propicio el aprendizaje. Es así como algunas organizaciones mundiales se han abocado a analizar el asunto de la enseñanza de la matemática, sus distintas maneras de comprender su importancia dentro del contexto educativo y en la vida cotidiana.

Al respecto el documento de las Nuevas tendencias en la enseñanza de la matemática de la UNESCO y la Comisión Internacional de Educación Matemática (CIM) (1979), explicita claramente la inquietud de una reflexión amplia, de análisis sobre los problemas que se presentaban y de los cambios que se estaban planteando, ya hace años, en el seno de las ciencias básicas, más aun en las matemáticas. Preocupación suscitada por la necesidad de mejorar los procesos de enseñanza de la misma: ¿Qué se está haciendo en el campo, qué dificultades están apareciendo, y qué se necesita hacer, en todos los niveles para alcanzar el aprendizaje en los estudiantes?

El informe Trimestral de Educación “Perspectivas” (UNESCO, 1982), titulado: La importancia de las matemáticas en la enseñanza, donde se expone como hecho notorio la importancia del área en todos los programas de educación, desde preescolar hasta los niveles de educación superior. Todo ello refuerza la idea de competencias necesarias en la enseñanza, en la adecuación de estrategias, metodologías que ayuden al estudiante y, cómo el docente, los formadores de estas áreas específicas, tiene una gran relevancia dentro de los procesos.

A nivel mundial, en el área de matemáticas las competencias, medidas por el Programa PISA de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2009), explica que:

Busca establecer algunos elementos primordiales para ser comparados con los rasgos de suficiencia de los estudiantes y considera que la competencia matemática implica la capacidad de un individuo de identificar y entender el papel que las matemáticas tienen en el mundo. (p.1)

Esta postura indica claramente la necesidad de entender otros elementos primordiales en el aprendizaje de la matemática, no solo aspectos de contenido, o procedimientos, sino de cómo el estudiante, de cualquier nivel educativo, concibe la misma, en la dinámica del emprender y el errar, dentro de su proceso de aprender, buscando resolver situaciones de la cotidianidad, pues de eso se trata la matemática, de estar entre el ensayo y el error, en la continua verificación de hechos y resultados, lo cual procura una actitud activa y participativa del alumno en la producción de conocimiento.

Sobre este asunto, entra a jugar un papel preponderante la concepción que se tiene del error dentro del desarrollo de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas, partiendo de posturas profesoras, en cómo el maestro concibe el mismo, hasta ahondar en cómo es entendido por los alumnos. Este estudio busca generar gran oportunidad para que este sirva como mecanismo en la profundización del conocimiento, indagar, investigar y propender de un aprendizaje más crítico y autónomo en la resolución de problemas matemáticos, que catapulten a los estudiantes a obtener una calidad de vida.

Sobre este cometido e interés de estudio, versa lo que Mayorga (2018), expresa ante la situación de la concepción del error dentro de los pasos en el aprendizaje matemático, más

específicamente en la técnica de resolver situaciones problemáticas, al explicar que la misma no es nueva, pues ha sido tratada a lo largo de la historia por diversos autores, lo cual permite afirmar que:

En todo sistema de conocimiento existe un elemento estable, el cual aparece de manera fortuita y es inherente en las producciones de la mayoría de los aprendices, éste es conocido como error; el mismo surge en un marco conceptual consistente, basado sobre conocimientos adquiridos previamente. (p.14)

Esto permite comprender que el error, en el proceso matemático, está fuertemente condicionado por lo que el estudiante ya tiene en su haber cognitivo, lo cual puede influir notablemente al enfrentarse a nuevas o diferentes situaciones de aprendizaje. En este punto, Godino & Font (citados por Mayorga, 2018), afirman: “todas las teorías sobre la enseñanza aprendizaje de las matemáticas coinciden en la necesidad de identificar los errores de los alumnos en el proceso de aprendizaje, determinar sus causas y organizar la enseñanza teniendo en cuenta esa información” (p.69). Lo que lleva a tener presente cómo se da la enseñanza, cómo se incentiva al estudiante a enfrentar los errores cometidos y cómo lo concibe, dado que son parte del desarrollo de la tarea matemática, de su proceder, buscándolo convertir en una oportunidad para seguir aprendiendo.

En Mendoza, Páez & Salamanca (2009), fundamentan cómo el error, concebido en la evolución histórica de los descubrimientos y en los avances científicos, ha tenido un papel preponderante, dado que el mismo ha contribuido al éxito de algunos hallazgos y reflexiones que han servido para el avance en la ciencia, pues este progresa gracias al ensayo y al error, y puede traducirse como el logro y avance en competencias y del aprendizaje en matemática, debida a la

búsqueda de una percepción centrada en el error como centro de la dinámica indagadora en la adquisición del conocimiento, en este caso en la resolución de problemas.

También Del Puerto, Minnaard & Seminara (2004), afirman en estudios realizados que, el análisis del error infiere a como se cimienta el aprendizaje matemático y en cierto grado, se forma una excelente practica que deja percibir el nivel de comprensión de los estudiantes, situación que permite orientar los procesos y favorecer los resultados. Esto supondría reconocer todos los elementos que componen los errores cometidos por los alumnos, su regularidad, los patrones o esquemas comunes a que obedecen, permitiendo hacer deducciones acerca de estos procesos mentales, que hace que estos procedan ante el error de determinada manera.

Para Jaimes & Natera (2015), en la actualidad, a escala mundial, se plantea que el estudio de cómo se asume el error a nivel educativo, plantea que se practiquen diferentes investigaciones y se adopten mecanismos que favorezcan en el aprendizaje y adquisición del conocimiento. De aquí que el papel transformador y esencial del docente, como estrategia en este proceso de enseñanza, sea primordial.

Prosiguiendo la idea, en el Acta Latinoamericana de Matemática Educativa (ALME), expuesta por Jaimes & Natera (2015), fundamentan que, al comienzo desde 1987“se han venido presentando trabajos de gran relevancia, que han intentado hallar soluciones a las diversas problemáticas presentes en Matemática, entre los cuales abarca, obstáculos y errores de los estudiantes referidos al aprendizaje” (p.1), el cual enmarca el estudio e interés que se persigue dentro de esta investigación, que no es más que profundizar en este hecho del error, que no solo abarca el área de la matemática, sino otras del componente humano, como el personal, laboral, profesional, y hasta la manera de cómo se sitúa frente a las decisiones que ha de tomar en la vida,

con qué actitud la asume y disposición.

Ante esta posición, Del Puerto et al. (2004), refieren que, los errores en la formación matemática son recurrentes en procesos que adelantan los estudiantes, “las dificultades de distinta naturaleza que se generan en el proceso de aprendizaje se conectan y refuerzan en redes complejas que obstaculizan el aprendizaje, y estos obstáculos se manifiestan en la práctica en forma de respuestas equivocadas” (p.1). Por lo cual, se puede traducir que el error, en las operaciones y desarrollo de las actividades de contenidos matemáticos, se presentan siempre, como innumerables problemas que resolver, entre los cuales, se cometen errores, y que este es causa de frustración y fatiga por parte del estudiante, al pensar que todo, en un primer momento debe ser resuelto, sin ninguna objeción, como un ideal, por lo cual es confrontado por la teoría, que expone que es errada la concepción de la misma.

A esto, Del Puerto et al. (2004), señala que el error, “Es considerado parte inseparable del proceso de aprendizaje. Los investigadores en educación matemática sugieren diagnosticar y tratar seriamente los errores, discutir con los estudiantes, sus concepciones erróneas, y presentarles luego situaciones matemáticas que les permitan reajustar sus ideas”. (p.2). Dentro de este acuerdo, se puede entender el error como parte operante e inherente del proceso de aprender algo, en este caso la matemática, y cómo comprenderlo dentro de este, es necesario para afianzar el conocimiento.

De aquí la importancia ineludible del docente que genera estrategias didácticas, pensadas para provocar en el estudiante, un aprendizaje significativo, innovador y transformador, a través del uso metodológico del error para fortalecer la resolución de problemas, por lo que Sasso (2014), refiere, para que, “los errores puedan utilizarse como herramientas para generar aprendizajes

significativos, es fundamental la figura del docente como articulador y facilitador de los procesos de aprendizaje, y la participación activa del estudiante, quien debe tener una motivación para el mismo” (p.25). La mejor manera de cooperar en la adquisición de un buen progreso en la resolución de problemas matemáticos, es generar cambios en la percepción que se tiene del error dentro del proceso de aprender, creando la posibilidad que se asuma como una oportunidad.

Valga el fundamento, derivado de las conclusiones que provienen de las reflexiones hechas de las Pruebas PISA, según la Revista de Educación y Cultura (2018), que manifiesta que “La pieza clave de la calidad de la educación son y continúan siendo los maestros” (p.1), resaltando la importancia inevitable del líder en el diseño y adopción de mecanismos, como lo es el docente del área de las matemáticas, pues es el encargado de autoevaluar su práctica y la adopción de estrategias, recursos y medios pedagógicos y didácticos dirigidos para potenciar el pensamiento independiente y crítico.

González, Gómez & Restrepo (2015), hacen saber que, “el error es un elemento inherente a cualquier proceso de aprendizaje y que los docentes buscan identificar los errores habituales sobre algún tema matemático, indagan sobre la fuente y desarrollan propuestas orientadas a que los escolares puedan superarlos” (p.73). Y es, dentro de este comentario, que se pueda dar sentido a dicho error dentro del proceso, para que, asintiendo el mismo, el estudiante genere patrones de conducta, desde lo cognitivo, que impulsen y afirmen la búsqueda de reforzar y mejorar su aprendizaje.

Todo esto debe estar asentado sobre las bases de la didáctica educativa que abarca los elementos esenciales de la misma, como son el docente, los estudiantes, las estrategias, recursos, metodología, contexto institucional y de aula, además de contemplar el currículo, como eje

académico que debe ser entendido, identificando los medios y recursos para el aprendizaje de los estudiantes. En este acuerdo, Sasso (2014), expresa que:

Dentro de este marco, el docente y el estudiante deben tener papeles activos. Por su parte, el docente debe promover la conquista del saber a través del problema. Debe enseñar a pensar y a construir, desterrando las teorías infalibles y enseñando a los estudiantes a sospechar, a dudar, a preguntar y preguntarse, y a creer que todo puede ser mejorado. Pero también debe realizarse preguntas a sí mismo, relacionadas con los intereses de los estudiantes, las motivaciones, las inquietudes, preguntarse básicamente, de qué modo puede ayudarlo. (p.26)

Es labor del docente, ineludiblemente, es asunto del líder educativo que, desde su planificación y evaluación, plantea potenciar en el estudiante capacidades que le sirvan de herramienta para crear, fortalecer y mejorar desde una visión y concepción acertada del error. Esto procura y da realce a la oportunidad de sacar provecho de los mismos, lo cual urge mostrarse como transformador del pensamiento y ejecutarlo de forma paralela. Así lo sigue argumentando Sasso (2014), a proponer que el error debe servir como herramienta que condescienda ayudar al estudiante a identificar y proponer un planteamiento eficaz; por lo que es necesario que se introduzca al estudiante en un proceso, según Doberti, hipotético-iterativo, que permita repensar los conocimientos adquiridos y construir nuevos modelos con base a hipótesis planteadas.

Esto implicaría al docente en dicho proceso de transformación del pensamiento del estudiante, pues es importante, dentro del desarrollo y adquisición del error, que, al cometerlos, este ayude al alumno a comprender que los errores son situaciones inevitables y deben ser útiles para fortalecer el aprendizaje (Sasso, 2014), y hacer metacognición de su aprendizaje, es decir,

aprenda aprender.

Es por esto que el presente estudio plantea el error como un mecanismo didáctico en la resolución de problemas matemáticos, lo cual la estrategia viene a significar las acciones y actividades planificadas, pensadas con una intención clara de conseguir una transformación en el proceder del estudiante, frente a su estudio. Es así como, el llevar adelante esta propuesta estratégica en el acto didáctico, sugiere la actuación docente, una instrucción planificada y organizada para conseguir los objetivos en relación a la complejidad que atañe en situaciones cotidianas de los educandos donde se resuelven problemas matemáticos, adelantarse a obstáculos que se puedan presentar y obtener ventaja sobre estos para que adquieran el aprendizaje esperado.

En este sentido las estrategias didácticas estarán circunscritas al hecho metodológico del error y cómo este puede ser utilizado para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, buscando producir en los estudiantes, resultados positivos en su hacer, en donde el docente, en cierto grado, ayuda, acompaña y ofrece seguimiento desde un liderazgo transformacional, pues, se ha generado la idea que el área de matemática sea una asignatura difícil de aprender, lo cual ha acarreado prejuicios y obstáculos en el momento de enfrentar proceso y situaciones complejas relacionadas con problemas matemáticos.

Y es lo que se viene presentando, de una manera manifiesta, en los estudiantes del grado 5° Y es lo que se viene presentando, de una manera manifiesta, en los estudiantes del grado 5° del C.E.R. Domingo Savio, Municipio del Tarra, lo cual estos evidencian desánimo y apatía en la tarea cuando se evidencia el error cometido, ya sea por propia apreciación o por la de otros, en este caso, el profesor. En observaciones hechas, el estudiante manifiesta que cognitivamente se

bloquea, verbalizando no saber, lo cual no se dispone a indagar que está bien o qué estuvo inadecuado en el proceso, por lo que se estanca, se le percibe una molestia, rabia e impotencia, ante tal hecho de los ejercicios en la resolución de problemas. No percibe como oportunidad de aprendizaje el error cometido, sino que lo estima como un obstáculo y se aferra a la idea del fracaso, la limitación, la reprobación, la negativa de sí mismo frente al empeño por querer responder acertadamente.

El estudiante no termina de identificar con claridad sus fortalezas y debilidades, como oportunidad para saber enfrenar las dificultades que se le presente, pues la concepción preconcebida del error no le deja comprender que esto es visualizado diariamente en el cotidiano, y que la equivocación puede otorgar lecciones para seguir aprendiendo; permitiendo explorar otras formas alternativas, aprendiendo aprender.

Desde esta perspectiva se vea la necesidad de dar respuesta cierta a la realidad que viven los estudiantes, donde el error en los planteamientos hechos desde la resolución de problemas matemáticos, sea revertido y de allí, que la labor docente procure orientar y facilitar acciones didácticas idóneas para que el estudiante se inserte en el proceso de una manera totalmente distinta, proactiva y constructora de su propia realidad, de esta manera se busca formular la problemática planteada sobre el siguiente supuesto, para tratarlo en el transcurrir de la investigación, se plantea:

1.3 Formulación del Problema

¿Cómo se pueden orientar los errores presentados por los estudiantes del grado 5° del C. E. R, Domingo Savio, del Municipio del Tarra, en la resolución de problemas matemático en una estrategia didáctica del proceso de enseñanza- aprendizaje?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general. Diseñar estrategias didácticas, basadas en el error que presentan los niños y niñas del grado 5° del C.E.R. Domingo Savio Municipio del Tarra, como metodología en el proceso de resolución de problemas en matemática.

1.4.2 Objetivos específicos. Los objetivos específicos se plantean a continuación:

Identificar los errores que presentan los estudiantes, en el proceso referenciado en ejercicios matemáticos, a través de una prueba diagnóstica.

Categorizar los errores que emergen dentro del marco teórico, evidenciados en la prueba diagnóstica.

Plantear estrategias didácticas, para cada categoría de error, presentada en los ejercicios.

1.5 Justificación

El estudio se enmarca dentro de las iniciativas llevadas a cabo por el docente de matemática, que busca, de manera estratégica, proponer, diseñar, desde la innovación didáctica, una particular manera de referir el uso y utilización del error como estrategia en el proceso del aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de primaria, buscando dar comprensión del mismo dentro de dicho desarrollo, transformando la realidad educativa de estudiante.

La importancia de la investigación está fundada en el diseño de estrategias didácticas, que es producto de la indagación constante del docente de aula, que trata de mejorar y de optimizar los procesos de aprendizaje en la matemática, desprendiendo la idea tradicional, emergiendo la propuesta del uso del error como fuente de reestructuración en la adquisición del conocimiento.

Por lo que se hace necesario exponer de qué manera puede servir el error como oportunidad para el aprendizaje de la matemática. Es aquí la relevancia del estudio, al considerarse el error como una herramienta de enseñanza, en la que, la figura del docente forma parte esencial en la comprensión del mismo, y es ineludible la participación, activa del estudiante, donde no es suficiente que este cometa errores, deliberadamente, sino que estos deben estar entendidos y referidos dentro de un contexto matemático, como es la búsqueda de la resolución de problemas. Desde aquí los errores pueden tener una visión que trasciende la forma positiva de los mismos.

Este proyecto de investigación pretende generar cambios significativos en el proceso del aprendizaje y no solo referido a la matemática, sino a cualquier área de saber, por lo que la concepción del error, emerge como potenciador del acontecer y practica educativa, al utilizarse como una estrategia didáctica y herramienta poderosa para el aprendizaje, dado que desenfoca los objetivos estáticos y los reconduce al logro de competencias dentro del desarrollo potencial del estudiante. Uniendo todas estas ideas, se puede afirmar que, bien utilizado el error, es una vía que puede conducir a una continua búsqueda de la verdad, donde el docente vuelve a ser la figura central de la dinámica pedagógica.

De igual manera, es importante resaltar que los estudios enmarcados en esta línea, se podrán beneficiar del análisis propuesto, dado que el presente sirve de apoyo conceptual, referente bibliográfico a futuras investigaciones que deseen profundizar aspectos relacionados con este tema y que busquen analizar las categorías consideradas en el estudio. También será de gran aporte de orden metodológico, pues será de utilidad en la comprensión de los pasos seguidos para el tratado de la investigación: qué cursos tomo y qué tipo y diseño investigativo adoptó para el estudio de la realidad a aprender, permitiendo observar los resultados y el diseño del instrumento que sirvió como técnica para coleccionar la información.

2. Marco Referencial

2.1 Marco Teórico

2.1.1 Antecedentes de la investigación. A nivel Internacional, Lázaro (2012), lleva a cabo un estudio titulado: Estrategias didácticas y aprendizaje de la matemática en el programa de estudios por experiencia laboral, lo cual determinó si estas tienen incidencia en ese contexto. Es un estudio descriptivo correlacional, no Experimental. El estudio abarcó a los alumnos matriculados en diversas Facultades del Programa de Estudios por Experiencia laboral de dicha Universidad.

Se concluye que lo planteado se corrobora, al poder evidenciarse en los resultados, un efecto positivo de las estrategias planteadas sobre el grupo y al contexto referido en la investigación.

En Ecuador Molina (2013), plantea: El error como estrategia didáctica en la enseñanza de la matemática, de los estudiantes de décimo año de Educación Básica, del Colegio Nacional Primero de Abril de la ciudad de Latacunga, en el que se determinó, la incidencia de este, en el proceso antes descrito.

La indagación corresponde a estudios con una modalidad documental y de campo, donde los protagonistas de la misma son 150 sujetos, entre maestros y alumnos, donde se buscó asociar las variables para así comprender el error dentro de este proceso y connotar su efecto, tanto positivo como negativo, sobre la percepción de los estudiantes.

Guerrero (2015), plantea en su investigación: Errores matemáticos en la resolución de problemas de modelización matemática, donde buscó clasificar los errores cometidos por los estudiantes de primer año cuando resuelven dichos problemas. El estudio se plantea desde un

enfoque cualitativo, con un diseño de estudio de caso. La información fue recogida a través de un cuestionario con tres problemas reales aplicado a treinta (30) estudiantes de primer año de Educación Media; con edades entre 12 a 14 años y la técnica fue la observación participante.

Mendoza (2017), se aboca a estudiar las Estrategias didácticas dirigidas a la enseñanza de la matemática en el subsistema de educación básica, en el que propone estas para ser aplicadas a los estudiantes de quinto grado de la U.E. “Cristóbal Colón”. Municipio Puerto Cabello. Estado Carabobo.

El estudio se configura desde un nivel que busca trascender el campo y realidad investigativa, desde un enfoque cuantitativo. Los sujetos que sirvieron a la investigación son 1 profesor y 25 estudiantes de quinto grado sección única, por lo cual, la muestra fue de tipo censal. Se utilizó como técnica de recogida de información, la observación directa y la encuesta y como instrumento, un cuestionario, tipo Likert de respuestas alternativas.

En este sentido, Mayorga (2018), también en Venezuela, lleva a cabo un estudio titulado: Estructura epistémica del error desde el aprendizaje de la matemática, lo cual buscó generar acciones sobre su intención como una visión conceptual centrada en la construcción de constructos que coadyuvaran el sustento de la idea.

El paradigma que sirvió al estudio es interpretativo, seguido de un método etnográfico, lo cual permitió, sobre los informantes, que fueron 3 tres estudiantes, cursantes del cuarto año sección II, de educación media general, tal estudio. Para recabar la información se utilizó la técnica de la observación participante, entrevista en profundidad y fuentes bibliográficas.

A nivel Nacional, en Barranquilla, Mendoza et al. (2009), llevan a cabo una investigación titulada, el uso del error como mediador cognitivo para el aprendizaje de la adición de fracciones aritméticos positivos, que busco describir y analizar dicho proceso a partir del error cometido por CG, un estudiante de octavo grado de una Institución Educativa de la ciudad de Cartagena.

Se puede describir que el estudio se desarrolló desde un enfoque cualitativo en el que se observa la actuación de un estudiante, con una guía de entrevista semiestructurada en las etapas de la didáctica socrática, y una observación directa.

Chaparro, Gonzales & Pulido (2015), en Bogotá, realizan una investigación titulada: Estrategias didácticas de enseñanza en el proceso lógico matemático, lo cual pretendió conocer la importancia y la incidencia de este proceso.

Se desarrolla con una metodología de naturaleza cuantitativa, con enfoque descriptivo. Como resultados se pudo visualizar la importancia de investigar y conocer el proceso cognitivo y también identificar las diferencias que hay para el proceso de aprendizaje.

Por consiguiente, Cárdenas & González (2016), plantean: Estrategia para la resolución de problemas matemáticos desde los postulados de Polya, mediada por las TIC, lo cual buscó determinar las estrategias que utilizan los estudiantes en estos ejercicios, para así proponer acciones pedagógicas, desde lo referenciado, mediado por las TIC, que permitan mejoría.

Cárdenas (2017), plantea una investigación titulada: Estrategias didácticas de aprendizaje en matemáticas, estudio realizado en la Universidad Militar de Granada. Bogotá, Colombia, lo cual indagó sobre las diferentes estrategias de enseñar matemáticas a nivel de bachillerato, por lo que utilizó una metodología de recolección de evidencias presentadas por estudiantes en el momento

de realizar los ejercicios y cómo aprenden; uniendo a este acontecer diversos medios que facilitaron la obtención de resultados.

Chocué & Joya (2018), se atreven a realizar una investigación de Grado titulada: Dificultades y errores que presentan estudiantes de grado noveno al resolver situaciones problema que involucran la media aritmética, lo cual busco analizar y se categorizar dicho planteamiento.

Para ello se siguió un orden de trabajo empleado por un estudio mixtos, de descripción cualitativa: estudio de caso, y cuantitativa en la presentación de resumen de resultados. El estudio evidenció ser positiva en sus planteamientos.

A nivel Regional, Villalba & Conde (2012), realizan una investigación titulada: Estrategias lúdico matemáticas para potenciar el pensamiento lógico matemático de niños (as) del grado preescolar en el plantel educativo oriental # 26”, lo cual pretendió identificar estas estrategias y el uso que le da el docente para favorecer el desarrollo de este pensamiento.

Los resultados permitieron determinar diversas maneras de entender el efecto de estas estrategias. Por lo tanto, se diseñó e implantó acciones para favorecer mejor este desarrollo en los estudiantes de preescolar.

Santos (2016), plantea un estudio sobre la Solución de problemas cómo estrategia de aula. Su cometido estuvo enfocado en interpretar experiencias entre los educadores del centro con el desarrollo de su labor como matemáticos en la enseñanza del área.

Los resultados que se presentan, son pertinentes al percibir y evidenciar que a través de la de la aplicación de estrategias innovadoras, se ha producido un efecto positivo y ha generado cuestionamientos en cómo deben ser los actores educativos, su actuar, su labor y concepción

dentro del proceso formativo educativo para la sociedad, motivando a que el estudio permita el mejoramiento de la didáctica matemática en la escuela.

Por su parte, Álvarez, Avellaneda & Quintero (2016), realizan una investigación acerca de las Dificultades conceptuales en torno al concepto de derivada en estudiantes de primer semestre en la UFPS, que pretendió analizar este proceso que se viene tratando en la formación Secundaria y Media Vocacional.

Se evidenció, que la problemática se presenta por la falta de adecuación de los estudiantes del sistema educativo, del que proceden, al que luego se insertan, develando la impronta en una nivelación sobre conceptos elementales en el área de matemática referida a los contenidos planteados.

Mora (2108), realiza un estudio titulado: Implementación de una estrategia pedagógica para mejorar la atención en los estudiantes del grado cuarto de básica primaria. Para este proyecto se utilizó un enfoque investigativo mixto. Se utilizaron diversos instrumentos de medición, que surtieron un efecto positivo, aprovechando las mediaciones tecnológicas, para el fortalecimiento de la atención y entretenimiento de los educandos.

Sánchez (2019), llevan a cabo un estudio titulado: Errores y dificultades en la resolución de problemas algebraicos, cuyo objetivo fue determinar estas variables expuestas en los estudiantes. El estudio, que está dentro del diseño descriptivo, utilizó diversos instrumentos, lo cual permitió destacar evidencias de errores en algún proceder, más que en otros.

Esto puede resaltar que los errores cometidos por los estudiantes pueden deberse a experiencias previas o a un aprendizaje anterior que trae consigo estas manifestaciones

procedimentales en la matemática.

Desde esta perspectiva, se contempla que los estudios presentados, pretenden tener relevancia sobre las categorías que se estudian, como es el error que presentan los estudiantes en las acciones tomadas en el desarrollo de la resolución de problemas de contenidos matemáticos y cómo este es utilizado como estrategia didáctica para fortalecer dichos procesos, tras indagaciones y el reconocimiento de procesos, tanto individuales como colectivos.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Estrategias didácticas. Al hablar de estrategias didácticas, puede sugerir las habilidades que tiene el docente de manejar diversas técnicas, procedimientos y recursos para el logro de objetivos propuestos, en busca de un fin claro y definido. Según, Rivero (2012), explica que se entiende por estrategia Didáctica como: “la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje para la cual el docente elige las técnicas y actividades que puede utilizar a fin de alcanzar los objetivos de su curso” (p.27), esto indica la manera de proceder del docente frente a la labor que desempeña con sus estudiantes, además, debe tener presente algunos aspectos como: “el tipo de persona, de sociedad y de cultura de la institución educativa: Misión, la estructura curricular y las posibilidades cognitivas de los alumnos” (Rivero, 2012, p. 27).

A esto debe tener en cuenta una serie de componentes, entre los que pueden variar entre contexto, ambiente, estado socioeconómico de los estudiantes, que están influyendo notablemente en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Otra definición que puede describir tal concepto es la que proporciona Sagda (2013): “se refieren a planes de acción que pone en marcha el docente de forma sistemática para lograr unos determinados objetivos de aprendizaje en los estudiantes” (p.17). Se deduce así, que estas estrategias buscan progresivamente unos objetivos

planeados, y que van en esa búsqueda en la implementación de las mismas, determinando el aprendizaje del estudiante, ya sea para reforzar el mismo, modificar acciones para optimizar los procesos, afianzar o potenciar el desarrollo de las actividades.

De igual manera, para otros autores, como Chaparro et al. (2015), afirman que las estrategias didácticas, ya sean estas de enseñanza o aprendizaje, son consideradas como: “un conjunto de actividades donde le dan sentido al desarrollo de las clases, las cuales son llevadas a cabo por un modelo pedagógico a través de técnicas que son orientadas hacia el sujeto donde se determinan lugares, recursos y objetivos” (p.37). Se precisa así, que constituyen un conjunto, serie, unificada de elementos integrados, que, con una intención clara, buscan dar importancia al proceso de enseñanza aprendizaje, donde se fortalezca, se afiance o de firmeza a dicho evento.

Es necesario dar importancia a dichas estrategias, para que se pueda lograr los objetivos propuestos a nivel educacional, en este caso la resolución de problemas matemáticos desde la el uso del error; pero es sabido que para ello es preciso mover otros aspectos inherentes a los procesos básicos y complejos a nivel cognitivo, como la atención, el interés, la memoria, todo ello acorde a la edad y a los deseos de conocimiento de los estudiantes.

A esto, Sagda (2013), expresa que las estrategias didácticas, “permiten la integración de forma más progresiva de pensamiento, basadas en los contenidos curriculares y a través de la producción y conducción instruccional que sirven para impulsar un aprendizaje significativo” (p.9). Todo esto dado, desde: “la estimulación y de una enseñanza que se adecuen a las necesidades y experiencias previas a los educandos en el auto aprendizaje como instrumento de gran utilidad para la solución de los problemas” (Sagda, 2013, p.9).

Por consiguiente, las estrategias deben ser adecuadas y cónsonas a los estudiantes, y en este sentido la figura de docente como facilitador de la información y del proceso, cobra sentido relevante en el aprendizaje del estudiante, pues es él quien lidera la enseñanza y de su manera cómo conciba dicho proceso y de las estrategias que proponga, determinará, de manera acertada o no, las competencias de los mismos.

En consonancia con lo anterior, los docentes son los encargados de orientar a los estudiantes de una manera didáctica, donde reflejen el interés en que los estudiantes aprendan a construir su propio conocimiento, permitiéndoles cumplir con etapas del pensamiento lógico, como clasificar, enumerar, organizar y comprender las reglas matemáticas. Ante esta explicación, Chaparro et al. (2015), afirma que:

El docente debe lograr nuevas estrategias con el objetivo, que el estudiante tenga un buen aprendizaje, basado en unas enseñanzas donde logre el objetivo de motivación, las cuales son: Crear un ambiente favorable en el aula, desempeñando nuevas actividades, estimulando el conocimiento hacia nuevos contenidos. (p.37)

Además, este se convierte es un mediador, evaluador, el cual utiliza nuevas herramientas para el aprendizaje del estudiante y donde pueda observar el progreso de ellos.

Acorde a lo planteado, el aprendizaje no se trata de proporcionar información por el docente, sino que debe ayudar a que el estudiante adquiriera el conocimiento desde un estilo innovador, en el que la actitud docente promueva e incentive al aprendizaje con un resultado significativo, teniendo en cuenta que a mayor dificultad de aprendizaje del estudiante mayor debe ser la intervención docente favoreciendo el mismo. (Chaparro et al., 2015. p.38)

Es relevante destacar que las estrategias didácticas que se desarrollan en el aula de clase, se dividen, según quien las dirija y a quién se conduzcan, en este caso, Sagda (2013), expresa que las estrategias Didácticas: “se conciben como estructuras de actividad en las que se hacen reales los objetivos y contenidos, pueden considerarse análogas a las técnicas. Incluyen tanto las estrategias de aprendizaje (perspectiva del alumno) como las estrategias de enseñanza (perspectiva del docente)” (p.17). Tanto, las de enseñanza como aprendizaje, cumplen objetivos específicos en el desarrollo y reforzamiento de los objetivos planteados, ya sea que se implementen por el docente, como son las de enseñanza y que refieren a una serie de ellas, o como las de aprendizaje, cuando son apropiadas por los estudiantes.

2.2.2 El Error como estrategia y oportunidad de aprendizaje. Ya se ha ido tratando lo concerniente a las diversas estrategias que el docente puede utilizar y el estudiante adquiere para el proceso de enseñanza y aprendizaje, por lo que es meritorio dar un espacio al constructo del error, como forma mediada del docente para ser usado para profundizar procesos de afianzamiento cognitivo, cambios de modos y formas de enfrentarlo para provecho del crecimiento y desarrollo académico, personal y profesional del estudiante y, por supuesto, del profesor, como principal promotor de la innovación, cambios y transformaciones educativas.

Al respecto, la importancia del uso de error en los procesos, cualesquiera, del aprendizaje, es de valiosa atención en estos momentos en los que la investigación educativa, desde diversas esferas buscan dar sentido al proceso de aprender, como tal, más que a la búsqueda de resultados, donde se conjugan una serie de modelos de aprendizaje, todos valiosos para estimar la relevancia del error como una gran estrategia del docente en el empeño didáctico. A esto, Vizcarra & Gómez (2016), afirman que la utilización o uso de errores, en la matemática, es considerado como “una oportunidad de cuestionamiento y reflexión sobre las fortalezas y debilidades del

estudiante a la hora de resolver problemas, así como una ayuda en la toma de decisiones de manera responsable en su vida” (p.34).

Según lo versado, el uso del error, en el área de la matemática, se convierte en una oportunidad para el desarrollo de habilidades más complejas donde, se requiere que el estudiante participe de manera proactiva en su propio aprendizaje y conocimiento, pasando por considerar al error parte constitutiva de su desarrollo como persona, como estudiante, como profesional, dentro de un sistema que le permite modificar apreciaciones falsas del error y usarlo a favor del cambio, afianzamiento, adquisición de valores y la transformación social.

Es sabido que el error, en el tiempo, y a niveles del sistema escolar, se ha percibido como algo no deseado, ni permitido, se ha evitado a toda costa, por las maneras en la que se ha concebido en los procesos de enseñanza y los métodos que se han utilizado para tal fin, así lo que expresa Molina (2013), al referir que “El error ha sido visto tradicionalmente como un resultado sancionable, como un comportamiento o acto indeseable e incluso prohibido” (p.25), dando pie a subestimar el valor agregado que puede significar el hecho de su comprensión, no solo en la búsqueda de resultados, sino en la importancia en los procesos, que son base para generar tales propósitos.

En relación a ello, Molina (2013), acentúa que tales apreciaciones acerca del error, se actúa, “...bajo la presunción o pensamiento implícito del carácter punitivo del mismo. De ahí que reflexionar sobre los errores, está en el cambio de paradigma que ello comporta. De priorizar los resultados pasamos a priorizar el contexto y el proceso” (p. 27). Desde este hecho, se constata empíricamente que la realidad escolar, como contexto, refleja cada vez estos elementos, en los que el proceso ha estado deslindado de la realidad de los estudiantes, al manifestarse en estos,

sentimientos de culpabilidad, incapacidad, baja autoestima, unidos al desempeño educativo del estudiante, por lo que supone enfrentar los modelos en los que se ha tratado el error sin sentido alguno, más que el de mantener, desde el sistema escolar, un juicio y control sobre los discentes.

En experiencias vividas y situaciones reales donde los estudiantes deben lidiar con este hecho, Giraldez (2018), expone que, ante la evidencia del error, en los ambientes escolares y de aula, se hacen comentarios pocos afortunados que dejan florecer sentimientos de humillación, vergüenza y deseos de desaparecer ante el error; por lo que la concepción del mismo viene marcada como una apelativo de poco valor, que además de no conceder aprendizaje, es percibido como un elemento poco motivante, despreciado como herramienta que pueda posibilitar la innovación y el cambio. En este sentido, es prioridad el cambio de concepción del mismo para ubicarlo dentro de los procesos empíricos fundamentales del aprendizaje, como oportunidad, facilitación y estrategia didáctica.

Por consiguiente, ¿qué se entiende por error, desde esta óptica de proceso de aprendizaje? Para Hans (citado por Sasso, 2014), refiere que, “los errores surgen del intento de dominar una situación nueva, desconocida, con los medios disponibles en ese momento... con la intención de resolver una dificultad, que inicialmente no siempre se acierta a realizar” (p.25). Esto indica el esfuerzo cognitivo activo del estudiante por querer hacer que la situación didáctica se lleve a cabo de manera exitosa, pero el mismo proceso procura que se presenten situaciones que no son controladas por él, dado que utiliza el conocimiento previo y la experiencia que posee, cuestión que lleva al error como parte inherente del mismo proceso de realización.

A esto Vizcarra & Gómez (2016), alude que, “como consecuencia, los errores son el resultado de un procedimiento sistemático imperfecto que el alumno utiliza de modo consistente

y con confianza” (p.36). A tales efectos, diversos autores explican, cómo diversas teorías hacen énfasis en aspectos del error, afianzando ideas y planteamientos que, en su momento fueron eficientes pero que la evolución en el proceso de aprendizaje ha hecho que se adopten otras posturas.

Por consiguiente, según Santagata (citado González et al., 2015), las teorías del aprendizaje más relevantes en la actualidad, consideran el error de diferentes maneras, así que, en el conductismo, “El error se considera como una deficiencia del conocimiento que el docente debe corregir. En el constructivismo se considera el error como el producto de la puesta en juego de un conocimiento en un contexto que no corresponde. (p.71) Se entiende de esta manera que el error, ha ido tomando y, refinando su interpretación para comprensión del estudio matemático.

Esto lo clarifica mejor Vizcarra & Gómez (2016), la idea que “no se debe confundir al error con ignorancia, aun en el caso de que a veces el primero procede de la segunda. La ignorancia es una falta de conocimiento, el error supone un conocimiento previo acerca del cual hay error” (p.25), esto desmitifica que el estudiante debe saberlo todo o que en un primer intento debe acertar en sus actividades, acciones educativas o respuestas, dado que no es ignorancia, falta de conocimiento, incapacidad cognitiva, a los que se unen serie de emociones contrarias a querer afianzar sus conocimientos y adoptar una postura personal para seguir aprendiendo. Esto afirma la idea de que el error supone un dominio, mínimo, de conocimiento, de la cual parte para seguir creciendo en su comprensión, podría decirse que errar ya es una forma de conocimiento y las bases para seguir construyéndolo.

Ahora bien, para seguir con lo versado, Vizcarra & Gómez (2016), expresan que tomar al error como oportunidad para el aprendizaje, lleva al estudiante a realizar una conexión única con

la realidad que vive desde su cotidianidad:

El aprendizaje mediante el error lleva al alumno a conectar las matemáticas con su historia cultural, además, apreciar las contribuciones que las diversas culturas ha hecho a esta ciencia y comprender el potencial de esta disciplina para la construcción de una sociedad democrática. (p.41)

Siendo esto, una postura amplia de cómo el error o errar, como acción didáctica, puede ayudar a encontrar sentido y significado a lo que se estudia con la vida cotidiana, conectando lo tan deseado como es la teoría con la práctica. El estudiante puede realizar reflexiones de sus actuaciones educativas con base a la realidad que vive, tomando al error como forma para una mejor comprensión de los eventos de la vida. A esto González et al. (2015), exponen que una de las teorías como el constructivismo busca generar una visión nueva, renovada y revolucionaria de la realidad, fundada en la comprensión del error como una gran oportunidad para seguir aprendiendo: “se busca que los nuevos conocimientos surjan de situaciones que desequilibren el conocimiento del sujeto porque sus estructuras cognitivas no le permiten abordar adecuadamente la situación” (p.71); y de allí que surja la oportunidad de su aprovechamiento en el contexto.

También Mayorga (2018), refiere que “haciendo uso del error, en el acto didáctico puede definitivamente incidir de forma positiva en la mediación del aprendizaje” (p.110); buscando siempre que se convierta en acción pedagógica para que produzca el efecto deseado, como medio intencionado para procurar procesos cognitivos elementales como el análisis, la indagación, la transferencia de conocimientos, la inferencia y deducción, aspectos esenciales para que se produzca el aprendizaje. Así lo sostiene, De la Torre (2004), al considerar que:

El error puede ser utilizado como una estrategia innovadora para aproximar la teoría y la práctica, para pasar de un enfoque de resultados a uno de procesos, de una pedagogía del éxito a una didáctica del error, de enseñanza de contenidos a aprendizaje de procesos. (p.16)

Estas ideas expuestas confirman el valioso y potencial argumento que posee el error para ser utilizado por el docente como forma, medio para llevar a cabo el acto didáctico. Esto supone un cambio radical o modificación, en los esquemas mentales de lo que ha supuesto el error en la actividad escolar, hasta ahora, y que ofrece una oportunidad para revertir las acciones, desde lo curricular hasta las formas de evaluación, donde se da la posibilidad que surja un nuevo paradigma, el aprovechamiento del error consciente y concebido, el de concederle valor a la equivocación como parte del proceso de aprender, donde errar se convierte en una forma única de avanzar en los procesos y la formación humana, personal y laboral.

Por lo que concierne al papel que juega el docente en todo este entramado de la comprensión del error y su conversión a suponerla como oportunidad para el aprendizaje, es indiscutible que es él, el primer mediador y facilitador del proceso didáctico, como lo estima Mayorga (2018), que es desde la visión del profesorado que debe cambiar la perspectiva:

Se propone el cambio de perspectiva o posición del docente ante la presencia de situaciones didácticas donde el error incide en el proceso lógico, conceptual y procedimental de desarrollo intelectual en el estudiante; en otras palabras, dejar a un lado la visión de fracaso, culpa, ausencia de conocimiento, castigo, discriminatoria y asumir una actitud ante el error como un recurso que proporciona trazas de lo que ocurre en el proceso de asimilación de la nueva información. (p.110)

Se considera de esta manera que el docente debe revestirse de esa nueva concepción del error para adecuar al proceso de aprendizaje, la experiencias y situaciones educativas, que viene a dar por sentado que es preciso de un cambio de esquemas o representación mental, para que pueda adecuarse al proceso más que al resultado como estrategia de aprendizaje.

Asimismo, Mayorga (2018), considera el error como “un componente de una estrategia didáctica centrada en procesos y no en resultados, logrando identificar el nivel alcanzado en alguna competencia matemática previamente establecida” (p.111). Esto demarca los inicios de una transformación de la planta profesoral, donde se invita a una nueva manera de entender el error ante el proceso de aprendizaje.

2.2.3 Errores en matemáticas. Ahora bien, en relación a una categorización del error, para su posterior clasificación, dentro del proceso del aprendizaje de la matemática, hay algunas posturas desde la concepción cognitivista que plantean que los procesos mentales, en el estudiante no se dan sin un previo acontecer de conocimientos que coadyuvan a entablar relación con el nuevo conocimiento, pero que, en esa procura, se establece una discrepancia, por estos previos ya instaurados que provoca una nueva estructuración. Para Del Puerto et al. (2004), “los errores cometidos por los alumnos son una manifestación de esas dificultades y obstáculos propios del aprendizaje, y se acepta unánimemente que es necesaria la detección, análisis y su utilización positiva en una suerte de realimentación del proceso” (p. 3). Esto indicaría la manera de poder buscar las mejores estrategias para llevar adelante acciones pedagógicas que favorezcan el proceso de aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos.

Mulhern (citado por Rico & Castro, 1994), señala algunas características de los errores, como son que: “son espontáneos, persistentes y difíciles de superar, requiriendo una reorganización de

los conocimientos; Pueden ser sistemáticos o por azar; Muchas veces no se toma conciencia del error ya que no se comprende acabadamente el significado de los símbolos y conceptos” (p.1)

La toma de conciencia del error lleva a plantear diversas estrategias para poder llevar adelante el proceso de nivelación, retroalimentación de los contenidos vistos y las que deben ser tratadas para la mejora.

Es así como Radatz (citado por Rico & Castro, 1994), plantea, que los errores pueden observarse y clasificarse de la siguiente manera:

Errores debidos a dificultades en el lenguaje: se presentan en la utilización de conceptos, símbolos y vocabulario matemático, y al efectuar el pasaje del lenguaje corriente al lenguaje matemático.

Errores debidos a dificultades para obtener información espacial: aparecen en la representación espacial de una situación matemática o de un problema geométrico.

Errores debidos a un aprendizaje deficiente de hechos, destrezas y conceptos previos: son los cometidos por deficiencias en el manejo de algoritmos, hechos básicos, procedimientos, símbolos y conceptos matemáticos.

Errores debidos a asociaciones incorrectas o a rigidez del pensamiento: son causados por la falta de flexibilidad en el pensamiento para adaptarse a situaciones nuevas; comprenden los errores por perseveración, los errores de asociación, los errores de interferencia, los errores de asimilación.

Errores debidos a la aplicación de reglas o estrategias irrelevantes: son producidos por aplicación de reglas o estrategias similares en contenidos diferentes. (p.1)

Esta clasificación permite que pueda llevarse a cabo un conjunto organizado de estrategias didácticas, empleadas para dar respuesta a este cometido de errores que se dan en las diversas acciones realizadas por los estudiantes, al desarrollar los ejercicios en contenidos matemáticos.

2.2.4 Procesos de resolución de problemas. Desde esta perspectiva, se hace necesario, aludir a los procesos que algunos autores han desarrollado en torno a cómo o de qué manera se plantea la búsqueda de respuesta y de una solución probable en la resolución de problemas. A esto, Dewey, De Guzmán & de Pólya (citados por Salinas & Lema, 2012), expone diversas etapas en el proceso de resolución.

Para el Filósofo, pedagogo y psicólogo estadounidense John Dewey, (1933), existen diversas fases en el proceso de resolución de problemas, a estas:

Se siente una dificultad: localización de un problema.

Se formula y define la dificultad: delimitar el problema en la mente del sujeto.

Se sugieren posibles soluciones: tentativas de solución.

Se obtienen consecuencias: desarrollo o ensayo de soluciones tentativas.

Se acepta o rechaza la hipótesis puesta a prueba. (p.35)

En el caso del matemático español, Guzmán (1994), creador de la Escuela de Pensamiento Matemático, presenta un modelo en el que postula:

Familiarízate con el problema.

Búsqueda de estrategias.

Lleva adelante tu estrategia.

Revisa el proceso y saca consecuencias de él.

Y para el matemático Pólya (1945), propone un plan que contempla cuatro fases principales para resolver un problema:

Comprender el problema.

Elaborar un plan.

Ejecutar el plan.

Hacer la verificación.

El plan de Pólya, está referido a la búsqueda de la solución de un problema siguiendo unos pasos, del todo no determinantes, para atacar el problema de manera eficaz y hacer metacognición en ese aprendizaje para resolverlo. Acude a la persona para que en cierto grado examine la manera llevar a cabo los proceso mentales y métodos de forma ordenada, pudiendo eliminar trabas y adquirir hábitos eficaces, es decir, ser productivo en el pensamiento.

Es importante destacar, según Pólya, que no se asegura la respuesta correcta al seguir dichos pasos, pues le atribuye al mismo complejidad y flexibilidad, pero que son guía y orientación en el proceso, esto deviene del gran poder para estimular en los estudiantes la curiosidad, el interés por la resolución de problemas y oportunidad de practicarlos y tener éxito. Referido a esto, está el enunciado, según Salinas & Lema (2012),

Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de todo problema, hay cierto descubrimiento. El problema que se plantea puede ser modesto; 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)

De aquí se estima necesario puntualizar cada una de las fases del plan de Pólya, quedando establecido algunos aspectos importantes en el desarrollo del proceso en los estudiantes.

Parafraseando a Salinas & Lema (2012), se describen las Fases:

Fase 1. Comprender el problema. Afirma la necesidad de leer el problema explorando las relaciones de la información dada para comprenderlo.

Fase 2. Elaborar un plan. Todo proceso conlleva un plan que deriva de premisas que hacen conexión con los datos dados para establecer una estrategia posible que indique unos pasos claros que conduzcan a un fin determinado. Esto procurará unas operaciones y secuencias concretas.

Algunos reactivos que indican orientación son:

¿Recuerda algún problema parecido a este que pueda ayudarle a resolverlo?

¿Puede enunciar el problema de otro modo? Escoger un lenguaje adecuado, una notación apropiada.

¿Usó todos los datos?, ¿usó todas las condiciones?, ¿ha tomado en cuenta todos los conceptos esenciales incluidos en el problema?

¿Se puede resolver este problema por partes?

¿Hay diferentes caminos para resolver este problema?

¿Cuál es su plan para resolver el problema?. (Salinas & Lema, 2012, p.37-38)

Fase 3. Ejecutar el plan. Expone la necesidad de aplicar el plan, llevando adelante las propuestas de manera ordenada para dar ir verificando el proceso y si no se tiene éxito, se da la posibilidad de volver a iniciar poniendo en marcha todas las estrategias pensadas.

Fase 4. Mirar hacia atrás o hacer la verificación. En esta fase se destaca la revisión de lo elaborado con la intención de, no solo revisar sino de utilizar otros procedimientos, métodos; también puede hacerse formulación de otro problema a partir de vigente. Para esto puede ayudar responder a estas preguntas:

¿Su respuesta tiene sentido?

¿Está de acuerdo con la información del problema?

¿Hay otro modo de resolver el problema?

¿Se puede utilizar el resultado o el procedimiento que ha empleado para resolver problemas semejantes?

¿Se puede generalizar?. (Salinas & Lema, 2012, p.38)

Estos procesos expuestos, para la resolución de problemas, es presentado para ilustrar cómo estos autores proponen una manera de llevar adelante la resolución de problemas y de problemas matemáticos, para hacer más eficaces estos, orientar y guiar los procesos mentales, darles orden; además sirviendo para reformular otros, mejorar los métodos y seguir profundizando en los mismo.

Ahora bien, para dar complementariedad en la temática y plantear lo que se entiende como problema, resolución y lo que es la matemática, se ofrece, desde diversos autores, luz desde la

conceptualización.

2.3 Referente Conceptual

Estrategias didácticas: “Es la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje para la cual el docente elige las técnicas y actividades que puede utilizar a fin de alcanzar los objetivos de su curso” (Rivero, 2012, p.27).

Docente: Relativo a la enseñanza. Docencia, ejercicio de la profesión docente (Diccionario Enciclopédico, VOX, 2017, p. 23)

Estudiante: Persona que cursa estudios.

Estudia: “Ejercitar el entendimiento para adquirir el conocimiento para poseer un arte o profesión; Para aprender” (Diccionario Enciclopédico VOX, 2017, p.23).

Resolución: “Acción de resolver o resolverse; La solución a un problema; Decisión; cosa que resulta o que se decide” (Diccionario Enciclopédico Ilustrado, Larousse, 2001, p.877).

Problema: “Implica considerar aquellas situaciones que demandan reflexión, búsqueda, **investigación** y donde para responder hay que pensar en las soluciones y definir una estrategia de resolución que no conduce, precisamente, a una respuesta rápida e inmediata” (Gaulin, 2001, p.51).

Problema: “Situaciones de incertidumbre que producen el efecto de la búsqueda de una solución y a la resolución como el proceso mediante el cual se realiza” (Pelares, 1993, p.170).

2.4 Marco Contextual

El Centro Educativo Rural Domingo Savio, se encuentra ubicado en el Departamento de Norte de Santander, Municipio de El Tarra, Vereda las Vegas del Catatumbo, a una distancia de 22 kilómetro de la cabecera Municipal. Sus límites son: Al oriente con la Institución educativa Filo del Gringo, al Occidente con el CER Bellavista, al Norte Con la Institución Filo del Gringo y ORU al Sur con El CER Bracitos.

El C. E. R. cuenta con un total de 16 sedes de las cuales dependen 26 docentes 1director y 657 estudiantes, prestando el servicio desde el nivel educativo de preescolar hasta quinto de primaria con un total de 485 padres de familia los cuales un 5% son madres cabeza de hogar. Las edades están entre los 20 hasta los 70 años.

Es un Centro Educativo con calendario: A, de la Zona EE: Rural, con Jornada: mañana, fin de semana, de Género: Mixto, los niveles académicos están comprendidos en Grados: Preescolares, Transición, Primarias: de Primero a quinto. Los modelos que rigen son de Colegios con Escuela Nueva

2.5 Bases Legales

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, Ley General de Educación y el Estatuto de Profesionalización Docente. En la Constitución Política, en su Artículo 365 y 189, consagra la educación como un derecho de las personas y delega al Estado la responsabilidad de asegurar su prestación eficiente; 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, en su Artículo 1, donde plantea el Objeto de la ley, estima que: La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes. 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.

El Artículo 5, expone en sus numerales 2, 3, 4, 5, 6, estima como otros fines:

2. La formación en el respeto a la vida y a los demás derechos humanos, a la paz, a los principios democráticos, de convivencia, pluralismo, justicia, solidaridad y equidad, así como en el ejercicio de la tolerancia y de la libertad. 3. La formación para facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación. 4. La formación en el respeto a la autoridad legítima y a la ley, a la cultura nacional, a la historia colombiana y a los símbolos patrios. 5. La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber. 6. El estudio y la comprensión crítica de la cultura nacional y de la diversidad étnica y cultural del país, como fundamento de la unidad nacional y de su identidad. (Congreso de Colombia, Ley 115, 1994, p.2)

El estudio pretende reforzar la idea investigativa, al adoptar medidas estratégicas por parte del docente, a través del uso del Error, para afianzar conscientemente el proceso de cómo aprender, teniendo presente procesos inherentes, derivados 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 TITULO V, de la presente Ley, en el CAPITULO 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.

En el Decreto 1278 de junio 19 de 2002, por el cual se expide el Estatuto de Profesionalización Docente, decreta, en su Capítulo I Objeto, aplicación y alcance, en su Artículo 4, que habla de la Función docente, se propugna que:

La función docente es aquella de carácter profesional que implica la realización directa de los procesos sistemáticos de enseñanza - aprendizaje, lo cual incluye el diagnóstico, la planificación, la ejecución y la evaluación de los mismos procesos y sus resultados, y de otras actividades educativas dentro del marco del proyecto educativo institucional de los establecimientos educativos. (Ministerio de Educación, 2002, p. 8)

El docente 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, renovando y trascendiendo lo establecido para impulsar conexiones entre práctica y teoría, contextualizando las realidades y haciendo resaltar el valor aplicativo del aprendizaje.

3. Diseño Metodológico

El presente capítulo tiene por finalidad dar a conocer todos los aspectos metodológicos mediante el cual se conduce la investigación a fin de dar respuesta, con bases científicas, a los objetivos propuestos para la misma. Según Balestrini (2006):

El fin del Marco Metodológico es el de situar en el lenguaje de investigación, los métodos e instrumentos que se emplearán en la investigación planteada, desde la ubicación acerca del tipo de estudio y el diseño de la investigación, su universo o población, su muestra; los instrumentos y técnicas de recolección de datos, la medición; hasta la codificación, análisis y recolección de los resultados. (p.126)

Atendiendo a estos planteamientos, se guiará a continuación el desglose de las partes, a fin de determinar cómo fue el tratamiento de la investigación a fin de comprender cada una de las categorías, y dar respuesta a cada uno de los objetivos planteados en la misma.

3.1 Naturaleza y tipo de Investigación

La investigación se corresponde con un paradigma cualitativo, de naturaleza fenomenológica. Según Molina (2007), el paradigma cualitativo, expone, que “en lugar de utilizar definiciones operacionales, tiende a emplear conceptos que captan el significado de los acontecimientos y emplea descripciones de los mismos para aclarar las facetas múltiples del concepto” (p.77). En ese sentido, este estudio buscar entrevistar a estudiantes del Centro educativo Domingo Savio Municipio del Tarra del C.E.R, a fin de comprender los errores.

De igual manera, el estudio se acercó a un análisis de diversos ejercicios y/o actividades matemáticas, lo cual el diseño de investigación se perfila de campo. En este caso concretó y se

interactuó con los informantes en la realidad, contexto de estudio, de tal modo, que la investigación analizó los fenómenos directamente, haciendo hincapié en la necesidad de apreciar las realidades al espacio específico donde se realiza la investigación.

Por otra parte, el método que guio el estudio se basó en consideraciones fenomenológicas, tal como lo determina Hurtado (2010), que “busca conocer los significados que los individuos dan a su experiencia, lo importante es aprehender el proceso de interpretación por el que la gente define su mundo y actúa en consecuencia” (p.120). De tal manera, que la investigación fenomenológica se basa en la exploración del significado del ser humano. Este estudio denota la necesidad de establecer el análisis coherente del fenómeno, como es los errores que presentan los estudiantes del grado 5° del C.E.R. Domingo Savio Municipio del Tarra.

La investigación basada en el diseño fenomenológico, busca, en primer lugar, tomar en cuenta lo subjetivo, por tanto, expresa el significado de lo que están intrínseco en el ser humano, en este caso de los informantes claves, es decir, los fenómenos que se relacionan con experiencias vividas por éstas. En tal sentido, la función del diseño fenomenológico es buscar razones internas del individuo que le permitan expresar un significado de las experiencias en el desempeño de la matemática.

Para comprender aún más este fenómeno, Hernández et al. (2010), hace referencia a base que da pie a este diseño de investigación, por lo cual supone: “¿cuál es el significado, estructura y esencia de una experiencia vivida por una persona (individual), grupo (grupal) o comunidad (colectiva) respecto de un fenómeno?” (p.515). Por tanto, el diseño fenomenológico de la investigación, busca a través de la indagación personal del individuo en estudio, comprender que ha significado para él la situación que ha vivido y las percepciones que puede presentar el

fenómeno.

En este sentido, se asumieron las fases de la investigación fenomenológica estableciéndolas por Spiegelberg (citado por Nuñez, 2020), lo cual el procesamiento se realizó atendiendo las siguientes fases:

Descripción del fenómeno: Se trata de una mirada generalizada de la realidad que busca incluir lo acontecido, dando profundidad.

Búsqueda de múltiples perspectivas: se tratan de obtener información, la más posible que sirva y ayude a la investigación.

Búsqueda de la esencia y la estructura. Dar con lo nuclear de lo que acontece en la realidad

Construcción de la significación. Dar significancia y sentido categórico a dicha situación.

Suspensión del enjuiciamiento. Acercase a dicha realidad sin pretender otra cosa que seguir su curso.

Interpretación del fenómeno. Generar vías dialécticas a la información emitida y acumulada a lo largo del proceso.

3.2 Informantes Claves

Son las figuras representativas como entes que otorgan la información necesaria. Estos informantes clave fueron seleccionados de manera intencional por el investigador según criterios establecidos por él.

Tabla 1. Informantes clave

Informante	Código
Estudiante grado 5to.	EG51
Estudiante grado 5to.	EG52
Estudiante grado 5to.	EG53
Estudiante grado 5to.	EG54
Estudiante grado 5to.	EG55
Estudiante grado 5to.	EG56
Estudiante grado 5to.	EG57
Estudiante grado 5to.	EG58

Los informantes se seleccionaron por la facilidad de acceder a ellos, debido a estar involucrados directamente en la investigación, esto garantizará la recolección de la información. Se codificaron como informante clave (EG), con una característica propia a cada uno, para designar el rol, y se le dio un número a cada uno, tal como se indica en el tabla 1, según criterio del investigador.

3.3 Procedimiento para Recabar la Información

El procedimiento fue por medio de una prueba con un guion preguntas enfocada en la resolución de ejercicios matemáticos. En este sentido, Zúñiga (2014), plantea que, entre las pruebas de evaluación cualitativa están las de preguntas abiertas y de ejecución no estandarizadas, entre otras. También Haladyna (1994), y Scheerens, Glas & Thomas, (2003), (citados por Zúñiga, 2014), plantean diversos tipos y clasificaciones de instrumentos de evaluación, entre los que distingue las pruebas, instrumentos de construcción de respuesta (donde la respuesta debe ser construida por los estudiantes).

Por consiguiente, se procedió a la elaboración de una prueba con estas características, para acceder a la información procedente de los conocimientos que los estudiantes tienen sobre el fenómeno en estudio y los posibles errores que estos pueden presentar.

Para ello, se diseñó la prueba atendiendo a una serie de preguntas alusivas a ejercicios matemáticos referidos a la resolución de problemas que, regularmente, se estudian en los contenidos del grado. Esta, está contentiva de ocho (8) enunciados con una, dos o tres preguntas en cada enunciado, de la cual los estudiantes deberán construir la respuesta en base a esta y así completar la prueba.

Para corroborar que el instrumento diseñado otorgará seguridad al momento de ser aplicado a los informantes claves, se planteó una prueba piloto donde se pudo establecer, con mayor viabilidad su pertinencia. De esta forma se describe, a continuación, su implementación.

3.4 Descripción del Procedimiento de la Prueba Piloto

Esta se inicia a las 8 de la mañana con estudiantes de quinto grado del Centro Educativo Domingo Savio, con la presentación del proyecto, identificando que los estudiantes están atentos a las orientaciones dadas, en donde se informa de la duración de la prueba, indicando que deben estar en silencio, leer bien la pregunta y tener una hoja en blanco en caso de necesitarla para realizar los ejercicios.

Los 5 estudiantes que se toman se escogen al azar, los estudiantes muestran aceptación a las recomendaciones dadas y e inician la prueba. En el transcurso de la misma se identifica que:

Los estudiantes observan la prueba por lado y lado e ingresan la información que aparece en el encabezado

Inician a leer cada pregunta, pero algunos lo hacen verbalmente en un tono alto, por lo que hay que pedirles el favor de leer mentalmente para no interrumpir a los demás.

Se identifica que los estudiantes empiezan a consignar en los espacios establecidos.

En la prueba se identifica que uno de los participantes se distrae con facilidad y constantemente mira para los lados evidenciando que tiene algunas dudas o falta de interés, los demás muestran una actitud más comprometida y en ocasiones se identifica que cuentan con los dedos como mecanismo de resolución.

En términos generales se desarrolla la actividad evaluativa en orden y compromiso de parte de los estudiantes.

Una vez realizada la evaluación se inicia el proceso de calificación y observación de lo consignado en cada una de las pruebas.

Se identifica que un estudiante responde 7 preguntas bien y una de ellas le queda mal debido a la operación que emplea.

En dos de los casos, los estudiantes responden 6 preguntas correctas y 2 preguntas con errores o planteamientos descontextualizados.

En un caso con 5 preguntas correctas y 3 con errores o dificultades.

Un caso con 3 preguntas correctas y 5 incorrectas.

Con esta estadística se pudo determinar que la aplicación de esta prueba experimental, ha funcionado como un primer paso para conseguir información pertinente.

3.5 Validez y Credibilidad

En cuanto al apartado de la validez, que refiere a dar fe y certeza a la investigación con carácter de legítimo, Hernández et al. (2010), exponen que esta es: “la relación entre lo que se mide y aquello que realmente se quiere medir, sin sesgo” (p.23). Por lo cual la investigación

asume, primeramente, como técnica de validez, la triangulación, la misma es definida por Buitrago (2009), de la siguiente manera: “constituye una de las técnicas más empleadas para el procesamiento de los datos en las investigaciones cualitativas, por cuanto contribuye a elevar la objetividad del análisis de los datos y a ganar una relativa mayor credibilidad de los hechos” (p.32). De manera que, el empleo de la triangulación, promueve el desarrollo de la objetividad y por ende la consolidación de situaciones que permitieron definir el objeto de estudio.

De acuerdo con lo anterior, la triangulación que se empleará en este caso, obedecerá al cruce de información que se evidencia desde la perspectiva de los alumnos, los autores referidos en el marco teórico y el investigador, como una forma de definir los testimonios de manera sistemática y lograr establecer la importancia de los mismos dentro del desarrollo de la investigación.

De igual manera, y como segunda acción de validez del instrumento escogido, se utilizará la validez de contenido, para determinar si los indicadores internos representan validez y sus propiedades son de fiar para poder ser medidas.

Se llevó a cabo la técnica: Juicio de expertos, que fue efectuada por tres expertos en el área, como son: Edwin Julián Ramírez Peña (Magister en Educación Matemática), María Olga Cáceres (Magister en Educación Matemática) y Pastor Ramírez (Magister en Educación Matemática), que emitieron diversos puntos de vista sobre el mismo, para su posterior revisión y modificación, puntual, sobre algunos enunciados.

Esto permitió dar firmeza al instrumento y permitir dar continuidad al proceso investigativo, que fue la aplicación de la prueba a los estudiantes del grado 5°, lo cual se describe, a continuación, dicho proceso.

3.6 Descripción de la Aplicación y Desarrollo de la Prueba

Este documento muestra las etapas de la realización de prueba dirigida a estudiantes del grado quinto del Centro Educativo Domingo Savio que tiene como propósito identificar situaciones complejas, en donde el estudiante comete ciertos errores y que no se les da el tratamiento adecuado, pudiendo utilizar este espacio como una estrategia para fortalecer los aprendizajes y mejorar el nivel de comprensión de las matemáticas “del error se aprende”.

La prueba se realiza con un grupo de estudiantes que presentan bajo desempeño en esta área con el fin de conocer las situaciones que no les permiten tener buenos resultados en matemáticas.

La prueba se inició a las 8 de la mañana, con estudiantes de quinto grado del Centro Educativo Domingo Savio, con la presentación del proyecto. Se les da las orientaciones y agradecimientos por la participación en esta actividad y se informó sobre la duración de la prueba, indicándoles que deben estar en silencio, leer bien la pregunta y tener una hoja en blanco en caso de necesitarla para realizar los ejercicios.

Se observa que los estudiantes empiezan a leer y a responder las preguntas, algunos se muestran con desinterés y se distraen con facilidad, razón por la cual se les motiva a continuar con la prueba y hacerlo con mayor interés ya que el tiempo es limitado. Mi Rol es observar que estén resolviendo la prueba y motivándolos para que tengan un buen resultado, la mayoría continua con una actitud responsable y concentrada, un estudiante comenta que no sabe qué hacer en la pregunta 3 por lo que se le informa que continúe con la pregunta 4 y luego si le alcanza el tiempo la vuelva a analizar y responda dicha pregunta.

También se identificó que estaban borrando parte de lo que habían hecho y se les informo que

debían dejar consignado las operaciones aplicadas. Faltando 5 minutos se les informó que se recogería, pero ellos pedían que se les diera más tiempo que aún no habían resuelto todas las preguntas, accedí a darles 15 minutos más para que pudieran terminar. Cumplido el tiempo empecé a recoger, una a una las pruebas, seguido de esto abrimos el espacio para realizar un conversatorio en donde todos podían participar.

De esta manera se llevó a cabo y con éxito la realización de prueba, a los ocho (8) estudiantes, del grado Quinto de la referida Institución.

3.7 Procedimientos para Analizar los Datos

Después de estos procedimientos se realizó el análisis y la interpretación de la información recabada, los cuales no fueron objeto de ninguna alteración, para así obtener un buen resultado de la investigación. Se categorizaron los aspectos presentes relativos al objetivo general de la investigación centrado en Diseñar estrategias didácticas basadas en el error.

4. Análisis y Resultados

Partiendo del método establecido para la investigación, que refiere a consideraciones fenomenológicas, tal como lo determina Hurtado (2010), que “Busca conocer los significados que los individuos dan a su experiencia, lo importante es aprehender el proceso de interpretación por el que la gente define su mundo y actúa en consecuencia” (p.120). De tal manera, que la investigación fenomenológica se basa en la exploración del significado del ser humano, siendo atenta en la práctica de las meditaciones, por tanto, en la investigación en curso se denota la necesidad de establecer el análisis coherente del fenómeno en estudio.

Por consiguiente, el diseño fenomenológico, busca comprender el fenómeno de estudio, que según Hernández et al. (2010), hace referencia a suponer: “¿cuál es el significado, estructura y esencia de una experiencia vivida por una persona (individual), grupo (grupal) o comunidad (colectiva) respecto de un fenómeno?” (p.515). Por tanto, el diseño fenomenológico de la investigación, busca a través de la indagación personal del individuo en estudio, comprender que ha significado para él la situación que ha vivido.

Desde este peldaño, se asumen las fases de la investigación fenomenológica estableciéndolas por Spiegelberg (citado por Nuñez, 2020), lo cual el procesamiento se realizará atendiendo a las fases propuestas en el marco metodológico.

4.1 Descripción del Fenómeno

La investigación se realiza en el Centro Educativo Rural Domingo Savio, que se encuentra ubicado en el Departamento de Norte de Santander, Municipio de El Tarra, Vereda las Vegas del Catatumbo, a una distancia de 22 kilómetro de la cabecera Municipal. El CER cuenta con un total

de 16 sedes de las cuales dependen 26 docentes 1director y 657 estudiantes, prestando atención en el nivel educativo de preescolar hasta quinto de primaria con un total de 485 padres de familia.

Los sujetos, determinados como los informantes clave, constituidos por ocho (8) estudiante, quienes proporcionaron la información necesaria para el trabajo investigativo.

4.2 Análisis y Descripción de la Información Emitida por los Informantes: Desarrollo de las Fases

Tabla 2. Sistematización de la información: pregunta 1

Pregunta 1. De acuerdo con los siguientes valores, responde las preguntas. Valor de una Rosa \$1.500, y de un clavel \$ 850				
a. ¿Cuál es la diferencia entre el costo de una Rosa y un Clavel?				
b. ¿Cuál es el doble del precio de la rosa?				
c. ¿Cuál es la mitad del precio del clavel?				
INF.	RP.	BÚSQUEDA DE MÚLTIPLES PERSPECTIVAS	BÚSQUEDA DE LA ESENCIA Y LA ESTRUCTURA	CONSTRUCCIÓN DE LA SIGNIFICACIÓN
EG51	a	no identifica la información ni aplica la operación correspondiente para lograr el resultado	No identifica la información, ni aplica, ni evidencia la operación.	No identifica la información, ni aplica, ni evidencia la operación, dado que no acertó en la respuesta; La operación que realiza esta mal estructurada y no corresponde al contexto y no coloca la respuesta donde corresponde, además de no colocar los signos a las operaciones que realiza.
	b	acertó en la respuesta, pero no se evidencia operación		
	c	acertó en la respuesta, pero no se evidencia operación		
EG52	a	identifica la información, pero no aplica la operación correspondiente para lograr el resultado	No aplica, ni evidencia la operación	
	b	acertó en la respuesta y se evidencia la operación		
	c	acertó en la respuesta y se evidencia la operación		
EG53	a	identifica la información, pero no aplica la operación correspondiente para lograr el resultado	No aplica, ni evidencia la operación.	
	b	acertó en la respuesta, pero no se evidencia operación		
	c	acertó en la respuesta, pero no se evidencia operación		
EG54	a	identifica la información, aplica la operación correspondiente para lograr el resultado	No aplica, ni evidencia la operación.	
	b	acertó en la respuesta, y se evidencia operación		
	c	acertó en la respuesta, pero no se evidencia operación solo un ejercicio donde muestra la diferencia		
EG55	a	identifica la información, aplica la operación correspondiente para lograr el resultado	No aplica, ni evidencia la operación.	
	b	acertó en la respuesta y se evidencia operación		
	c	acertó en la respuesta, pero no se evidencia operación solo un ejercicio donde muestra la		

Pregunta 1. De acuerdo con los siguientes valores, responde las preguntas. Valor de una Rosa \$1.500, y de un clavel \$ 850

- ¿Cuál es la diferencia entre el costo de una Rosa y un Clavel?
- ¿Cuál es el doble del precio de la rosa?
- ¿Cuál es la mitad del precio del clavel?

INF.	RP.	BÚSQUEDA DE MÚLTIPLES PERSPECTIVAS	BÚSQUEDA DE LA ESENCIA Y LA ESTRUCTURA	CONSTRUCCIÓN DE LA SIGNIFICACIÓN
		diferencia		
EG56	a	identifica la información, aplica la operación correspondiente para lograr el resultado	No acertó en la respuesta, ni aplica, ni evidencia la operación.	
	b	no acertó en la respuesta, ni se evidencia operación		
	c	acertó en la respuesta, pero no se evidencia operación solo un ejercicio donde muestra la diferencia		
EG57	a	En los datos coloca todo el texto, la operación que realiza esta mal estructurada y no corresponde al contexto y no coloco la respuesta en donde corresponde	La operación que realiza esta mal estructurada y no corresponde al contexto y no colocó la respuesta en donde corresponde; no acertó en la respuesta ni se evidencia operación.	
	b	no acertó en la respuesta, ni se evidencia operación		
	c	Acertó en la respuesta, y se evidencia operación exacta que le da la respuesta, pero no la ubica en el lugar que corresponde		
EG58	a	identifica la información, pero no aplica la operación correspondiente para lograr el resultado	No la ubica en el lugar que corresponde, no aplica la operación; no le coloca los signos a las operaciones que realiza.	
	b	acertó en la respuesta, y se evidencia operación, pero no le coloca los signos a las operaciones que realiza		
	c	acertó en la respuesta, y se evidencia operación solo un ejercicio donde muestra la diferencia		

4.2.1 Interpretación del fenómeno primera pregunta. Con relación a la primera pregunta, los estudiantes responden y dejan entrever, en las respuestas emitidas en los ejercicios propuestos, que con mayor frecuencia estos no aplican la operación matemática apropiada, ni la evidencia en el ejercicio que se les solicita realizar (7 Estudiantes), seguido de una regular incidencia en la realización de operaciones mal estructuradas y que no corresponden al contexto en el que se pide que realice la operación (2 Estudiantes). Además de ello, se observa que, en cantidad mínima, reinciden de igual forma en no saber identificar la información que se le plantea (1 Estudiantes), no colocar la respuesta donde corresponde (1 Estudiantes), y el uso adecuado de los signos a las operaciones que realiza (1 Estudiantes).

Esta evidencia designa, que la mayoría de los estudiantes, es reiterativo dentro de estos procesos, que lo llevan a la no aplicación de la operación debida en el ejercicio matemático, ni evidenciarse el procedimiento. Esto hace énfasis sobre la forma cómo el estudiante comprende el mensaje matemático, al leer los ejercicios y los traduce en su mente y papel, para resolverlos, siendo necesario para la identificación de lo que se debe realizar. Esto puede reflejar, la ausencia de pasos establecidos a seguir, de indicaciones o instrucciones básicas que son necesarias dominar, en la resolución de problemas.

Mulhern (citado por Rico & Castro, 1994), señala algunas características de los errores, manifestando que estos pueden ser espontáneos, persistentes y en algunos casos, por azar. Muchas veces, esto alude a la falta de comprensión de significado en lo que puede estar ocurriendo en los estudiantes.

A esto Radatz (1979), explica que estos errores son debidos a múltiples y diversas dificultades desenfocándose en tipos de error, como los mencionados para este caso. Sobre lo dicho y para sintetizar, se estaría determinando, según la clasificación que éste postula, en las dificultades y errores cometidos como los de mayor relevancia: Errores debidos a dificultades en el lenguaje, a un aprendizaje deficiente de hechos, destrezas y conceptos previos, seguidos de errores en la aplicación de reglas o estrategias previas.

Tabla 3. Sistematización de la información: pregunta 2

Pregunta 2. El número 10 es > que el 9, y el 5 < que el 8. a. ¿Cuál es el número par > que el 10 y < que el 13? b. ¿Escribe los números primos entre 10 y 20				
INF.	RP.	BÚSQUEDA DE MÚLTIPLES PERSPECTIVAS	BÚSQUEDA DE LA ESENCIA Y LA ESTRUCTURA	CONSTRUCCIÓN DE LA SIGNIFICACIÓN
EG51	a	acertó en la respuesta y se evidencia que comprende parte del lenguaje matemático	No acertó ni distingue los números primos	No acertó ni distingue los números primos, coloca valores que no corresponden, Ubico la respuesta en el lugar no asignado, solo uno de todos los que colocó corresponde a lo preguntado.
	b	no acertó ni distingue los números primos		
EG52	a	acertó en la respuesta y se evidencia que comprende parte del lenguaje matemático	No acertó ni distingue los números primos, coloca valores que no corresponden	
	b	no acertó ni distingue los números primos, coloca valores que no corresponden		
EG53	a	acertó en la respuesta y se evidencia que comprende parte del lenguaje matemático	No acertó ya que de los 3 números solo 2 son primos y le faltó colocar 2 mas	
	b	no acertó ya que de los 3 números solo 2 son primos y le faltó colocar 2 mas		
EG54	a	acertó en la respuesta y se evidencia que comprende parte del lenguaje matemático	No acertó ni distingue los números primos	
	b	no acertó ni distingue los números primos		
EG55	a	acertó en la respuesta y se evidencia que comprende parte del lenguaje matemático	No acertó ni distingue los números primos	
	b	no acertó ni distingue los números primos		
EG56	a	acertó en la respuesta y se evidencia que comprende parte del lenguaje matemático	Distingue algunos números primos	
	b	distingue algunos números primos		

Pregunta 2. El número 10 es $>$ que el 9, y el 5 $<$ que el 8.

a. ¿Cuál es el número par $>$ que el 10 y $<$ que el 13?

b. ¿Escribe los números primos entre 10 y 20

INF.	RP.	BÚSQUEDA DE MÚLTIPLES PERSPECTIVAS	BÚSQUEDA DE LA ESENCIA Y LA ESTRUCTURA	CONSTRUCCIÓN DE LA SIGNIFICACIÓN
EG57	a	acertó en la respuesta y se evidencia que comprende parte del lenguaje matemático	Ubico la respuesta en el lugar no asignado	
	b	distingue los números primos y acertó en la pregunta, pero ubico la respuesta en el lugar no asignado		
EG58	a	acertó en la respuesta y se evidencia que comprende parte del lenguaje matemático	No acertó ni distingue los números primos, solo uno de todos los que coloco corresponde a lo preguntado	
	b	no acertó ni distingue los números primos, solo uno de todos los que coloco corresponde a lo preguntado		

4.2.2 Interpretación del fenómeno segunda pregunta. Con relación a la segunda pregunta, los estudiantes manifiestan en sus respuestas en los ejercicios propuestos, que con mayor frecuencia No aciertan ni distingue los números primos, determinándose esta incidencia en cinco estudiantes (5 EST); en una cantidad menor de estos, colocan valores que no corresponden en el ejercicio realizado (2 EST); otro ubica la respuesta en el lugar que no corresponde (1 EST), y uno de coloca valores que no corresponde a lo preguntado (1 EST). Esto indica con claridad donde prevalece el error en la realización de este ejercicio.

Esta descripción demuestra que los estudiantes no aciertan sobre el conocimiento y los procedimientos que se deben llevar a cabo con los números primos, además dejándose notar, que no hay distinción ni identificación de estos. A esto se une que solo algunos de los ejercicios corresponden a estar dando respuesta a lo planteado y se dirige a caracterizar errores en referencia a la confusión en la colocación de valores y su ubicación donde corresponde.

Por tanto, Radatz (1979), afirma que estos errores son cometidos debidos a dificultades para obtener información espacial, a un aprendizaje deficiente de hechos, destrezas y conceptos previos, a asociaciones incorrectas o a rigidez del pensamiento y falta de aplicación de reglas o estrategias. En este sentido se establece, desde esta visión de mejora y cambio para consolidar los procesos de aprendizaje en los estudiantes.

Abriendo la posibilidad de comprender el hecho y la búsqueda idónea de situaciones de aprendizaje, consciente, para la retroalimentación debida, específica sobre este suceso recurrente.

Tabla 4. Sistematización de la información: pregunta 3

Pregunta 3. En una competencia de natación las pruebas son de 50, 100, 200 y 400 metros				
a. ¿cuántas veces un deportista debe atravesar una piscina de 50 metros de largo para completar cada una de las pruebas?				
INF.	RP.	BÚSQUEDA DE MÚLTIPLES PERSPECTIVAS	BÚSQUEDA DE LA ESENCIA Y LA ESTRUCTURA	CONSTRUCCIÓN DE LA SIGNIFICACIÓN
EG51	a	identifica cierta información, pero las operaciones que aplican no corresponden para hallar el resultado	las operaciones que aplican no corresponden para hallar el resultado	Las operaciones que aplican no corresponden para hallar el resultado, no se evidencian operaciones, no escribió ningún aporte ni muestra evidencia, no responde a lo preguntado, no halla el resultado.
EG52	a	identifica cierta información las operaciones que aplican corresponden, pero no halla el resultado	no halla el resultado	
EG53	a	identifica cierta información las operaciones que aplican corresponden, pero no halla el resultado	no halla el resultado	
EG54	a	identifica cierta información la operaciones que aplica no corresponden y no halla el resultado	no corresponden y no halla el resultado	
EG55	a	identifica cierta información, pero no se evidencian operaciones no halla el resultado	pero no se evidencian operaciones no halla el resultado	
EG56	a	identifica cierta información, pero se evidencian una operación, pero no corresponde al resultado.	se evidencian una operación, pero no corresponde al resultado	
EG57	a	no escribió ningún aporte ni muestra evidencia de algún ejercicio	no escribió ningún aporte ni muestra evidencia	
EG58	a	identifica cierta información se evidencian operaciones, pero no responde a lo preguntado.	no responde a lo preguntado	

4.2.3 Interpretación del fenómeno tercera pregunta. Con distinción de la siguiente pregunta, los estudiantes destacan con mayor relevancia características que reflejan errores en los procedimientos, pues la mitad de estos manifiestan no hallar los resultados esperados en los ejercicios (4 EST), asimismo, las operaciones que aplican no corresponden para hallar dicho resultado en lo propuesto (3 EST); otros estudiantes no evidencian las operaciones en el ejercicio (1 EST), no escribe ningún aporte ni muestra evidencia (1 EST), y no responde a lo preguntado, por lo cual, no halla el resultado (1 EST).

Esto evidencia que los estudiantes, tienen dificultad para hallar los resultados, ya esto derivado de diversos factores que pueden estar relacionados con lectura y lenguaje matemático, incidiendo en la disposición para la práctica de los ejercicios y su resolución, además se revela, de igual manera, estarse presentando errores en la aplicación de la operación, confusión, falta de claridad en el distinción de la misma, para utilizarla en la problemática planteada; y otro 13% refleja otros aspectos de los errores como es no dar ningún aporte, en el procedimiento que se pide realizar y menos en la consolidación de un buen resultado.

A esta situación, Radatz (1979), expone que los errores cometidos pueden estar caracterizados, por dificultades en el lenguaje, a la obtención de información espacial, a un aprendizaje deficiente de hechos, destrezas y conceptos previos, a asociaciones incorrectas, a la aplicación de reglas. den tener relación

Ante esta situación, Mayorga (2018), refiere que, “haciendo uso del error, en el acto didáctico puede definitivamente incidir de forma positiva en la mediación del aprendizaje” (p.110); buscando siempre que se convierta en acción pedagógica para que produzca el efecto deseado, como medio intencionado para procurar procesos cognitivos elementales como el análisis, la

indagación, la transferencia de conocimientos, la inferencia y deducción, aspectos esenciales para que se produzca la adquisición de la información y el conocimiento, siendo activo y participativo.

Tabla 5. Sistematización de la información: pregunta 4

Pregunta 4. Santiago quiere pintar dos muros de su habitación. Si en uno gasta $\frac{2}{5}$ de un tarro de pintura y en el otro gasta $\frac{1}{5}$ de pintura, ¿Qué fracción de pintura gasto en total? ¿Qué fracción de pintura le quedo del primer tarro?				
INF.	RP.	BÚSQUEDA DE MÚLTIPLES PERSPECTIVAS	BÚSQUEDA DE LA ESENCIA Y LA ESTRUCTURA	CONSTRUCCIÓN DE LA SIGNIFICACIÓN
EG51	a	identifica la información, pero no realiza la operación correspondiente para hallar su resultado	no realiza la operación correspondiente y no se evidencia su operación	No realiza la operación correspondiente y no se evidencia su operación, no aplica operaciones, no halla el resultado, ni aplica a la pregunta; No se acerca a la respuesta, además no utiliza la numeración fraccionaria. Se evidencia una suma de fracciones, pero mal planteada, no se evidencia ninguna operación ni escribe ninguna respuesta, no realiza ninguna operación para determinar sus resultados, no hizo ninguna operación, y no acertó en la respuesta.
	b	acierta en la respuesta, pero no se evidencia su operación		
EG52	a	identifica cierta información no aplica operaciones, se evidencia cierta representación, pero no halla el resultado	no aplica operaciones, no halla el resultado	
	b	identifica cierta información no aplica operaciones, se evidencia cierta representación, pero no halla el resultado		
EG53	a	identifica cierta información no aplica operaciones, se evidencia una suma, pero no aplica para la pregunta.	no aplica operaciones, no aplica para la pregunta. No se acerca a la respuesta, además no utiliza la numeración fraccionaria.	
	b	identifica cierta información no aplica operaciones, se evidencia un valor exagerado que no se acerca a la respuesta, además no utiliza la numeración fraccionaria		
EG54	a	identifica cierta información aplica operaciones, se evidencia una suma de fracciones, pero mal planteada.	se evidencia una suma de fracciones, pero mal planteada, no se evidencia ninguna operación ni escribe ninguna respuesta.	
	b	no se evidencia ninguna operación ni escribe ninguna respuesta		
EG55	a	evidencia una suma de fracciones, pero mal planteada.	una suma de fracciones, pero mal planteada. no se evidencia ninguna operación ni escribe ninguna respuesta.	
	b	no se evidencia ninguna operación ni escribe ninguna respuesta		
EG56	a	se evidencia una suma de fracciones	una suma de fracciones, pero mal	

Pregunta 4. Santiago quiere pintar dos muros de su habitación. Si en uno gasta $\frac{2}{5}$ de un tarro de pintura y en el otro gasta $\frac{1}{5}$ de pintura,
 ¿Qué fracción de pintura gasto en total?
 ¿Qué fracción de pintura le quedo del primer tarro?

INF.	RP.	BÚSQUEDA DE MÚLTIPLES PERSPECTIVAS	BÚSQUEDA DE LA ESENCIA Y LA ESTRUCTURA	CONSTRUCCIÓN DE LA SIGNIFICACIÓN
		pero mal planteada.	planteada y no coloca la respuesta en donde corresponde.	
	b	evidencia una resta de fracción, pero mal planteada y no coloca la respuesta en donde corresponde		
EG57	a	se evidencia unas gráficas, pero no realiza ninguna operación para determinar sus resultados	no realiza ninguna operación para determinar sus resultados	
	b	se evidencia unas gráficas, pero no realiza ninguna operación para determinar su resultado.		
EG58	a	se evidencia unas gráficas, pero no hizo ninguna operación, y no acertó en la respuesta.	no hizo ninguna operación, y no acertó en la respuesta.	
	b	se evidencia n gráficas, pero no hizo ninguna operación, y no acertó en la respuesta.		

4.2.4 Interpretación del fenómeno cuarta pregunta. En la indagación y búsqueda de significados que aporten a describir en esta pregunta, se tiene que el grupo encuestado (8 EST), no realizan la operación correspondiente y no se evidencia su operación. La mitad de estos, presentan errores como: no utilizar la numeración fraccionaria, y si la utiliza hace un mal planteamiento, no se evidencia ninguna operación (4 EST), y en nada se acercan a la respuesta correcta (4 EST), no realiza ninguna operación para determinar sus resultados, (1 EST) y no coloca las respuestas donde corresponde (1 EST).

Esto refleja esta realidad, al considerar en la totalidad de los informantes, errores cometidos en relación al manejo de las operaciones matemáticas, puede que haya confusión, falta de claridad, desconocimiento de la misma. Lo real es que estos no terminan de evidenciar dominio y la existencia de este proceder dentro de los ejercicios. Además de ello, se presentan errores en la utilización, aplicación de fracciones y su proceder, por lo que, lo subsiguiente, es producto de esta falencia en el conocimiento práctico y conceptual de las fracciones, cometiendo e reincidiendo en respuestas incorrectas, y no realiza adecuadamente las operaciones y ubicar adecuadamente las respuestas.

Por consiguiente, Radatz (1979), determina que estos errores pueden estar descritos en Errores debidos a dificultades en el lenguaje para obtener información espacial, a un aprendizaje deficiente de hechos, destrezas y conceptos previos, a asociaciones incorrectas y a la aplicación de reglas o estrategias. Sobre lo versado, De la Torre (2004), considera, adentrarse en una didáctica y pedagogía del proceso, donde paso a paso, contenido a contenido y ejercicio en ejercicio, se van dando los cambios pertinentes sobre este hecho, siendo necesaria la comprensión del error en la actuación del estudiante .

Tabla 6. Sistematización de la información: pregunta 5

Pregunta 5. En la feria de libros Samuel compra 3 libros del mismo precio por \$ 15.000				
a. ¿Cuánto pagara Samuel si compra 5 libros del mismo valor?				
b. Si paga con \$ 50,000 pesos por los tres libros, ¿cuánto le devolverían?				
c. Si cada libro tiene 120 páginas ¿cuántas paginas tienen en total los 3 libros?				
INF.	RP.	BÚSQUEDA DE MÚLTIPLES PERSPECTIVAS	BÚSQUEDA DE LA ESENCIA Y LA ESTRUCTURA	CONSTRUCCIÓN DE LA SIGNIFICACIÓN
EG51	a	identifica la informacion dada y se evidencia la operación y su respuesta positiva	identifica no saber restar por lo que la respuesta es incorrecta, no se evidencia operación y el valor consignado no es que corresponde	La respuesta es incorrecta, no se evidencia operación y el valor consignado no es el que corresponde. Los datos no corresponden al texto, las operaciones no corresponden a lo preguntado y no acierta en la respuesta, no sabe operaciones básicas, por lo que la respuesta es incorrecta, los datos son incompletos, la respuesta es incorrecta y la operación que realizó no aplica para la pregunta, no coloca la respuesta en el lugar que corresponde.
	b	se evidencia la operación correspondiente, pero se identifica no saber restar por lo que la respuesta es incorrecta		
	c	no se evidencia operación y el valor consignado no es que corresponde		
EG52	a	los datos no corresponden al texto, las operaciones no corresponden a lo preguntado y no acierta en la respuesta	los datos no corresponden al texto, las operaciones no corresponden a lo preguntado y no acierta en la respuesta, no sabe operaciones básicas, por lo que la respuesta es incorrecta,	
	b	se evidencia la operación correspondiente, pero se identifica que no sabe restar por lo que la respuesta es incorrecta		
	c	se evidencia la operación correspondiente, pero se identifica que no sabe sumar además no coloca la respuesta donde corresponde		
EG53	a	los datos son incompletos, la respuesta es correcta pero no se evidencian la operación	no se evidencian la operación, identifica que no sabe restar por lo que la respuesta es incorrecta	
	b	se evidencia la operación correspondiente pero se identifica que no sabe restar por lo que la respuesta es incorrecta		
	c	se evidencia la operación correspondiente pero la respuesta es correcta		

Pregunta 5. En la feria de libros Samuel compra 3 libros del mismo precio por \$ 15.000

- a. ¿Cuánto pagara Samuel si compra 5 libros del mismo valor?
- b. Si paga con \$ 50,000 pesos por los tres libros, ¿cuánto le devolverían?
- c. Si cada libro tiene 120 páginas ¿cuántas paginas tienen en total los 3 libros?

INF.	RP.	BÚSQUEDA DE MÚLTIPLES PERSPECTIVAS	BÚSQUEDA DE LA ESENCIA Y LA ESTRUCTURA	CONSTRUCCIÓN DE LA SIGNIFICACIÓN
EG54	a	los datos son incompletos, la respuesta es incorrecta y la operación que realizó no aplica para la pregunta.	los datos son incompletos, la respuesta es incorrecta y la operación que realizó no aplica para la pregunta.	
	b	los datos son incompletos, la respuesta es incorrecta y la operación que realizó no aplica para la pregunta.		
	c	se evidencia la operación correspondiente y la respuesta es correcta		
EG55	a	los datos son incompletos, la respuesta es incorrecta y la operación que realizó no aplica para la pregunta.	los datos son incompletos, la respuesta es incorrecta y la operación que realizó no aplica para la pregunta.	
	b	los datos son incompletos, la respuesta es incorrecta y la operación que realizó no aplica para la pregunta.		
	c	se evidencia la operación correspondiente y la respuesta es correcta		
EG56	a	los datos son incompletos, la respuesta es incorrecta y la operación que realizó no aplica para la pregunta.	los datos son incompletos, la respuesta es incorrecta y la operación que realizó no aplica para la pregunta.	
	b	los datos son incompletos, la respuesta es incorrecta y la operación que realizó no aplica para la pregunta.		
	c	evidencia la operación correspondiente y la respuesta es correcta		
EG57	a	los datos son incompletos, la respuesta es incorrecta y la operación que realizó no aplica para la pregunta.	los datos son incompletos, la respuesta es incorrecta y la operación que realizó no aplica para la pregunta, no coloca la respuesta en el lugar que corresponde	
	b	los datos son incompletos, la respuesta es incorrecta y la operación que realizó no aplica para la pregunta.		
	c	se evidencia la operación correspondiente pero no coloca la		

Pregunta 5. En la feria de libros Samuel compra 3 libros del mismo precio por \$ 15.000

- a. ¿Cuánto pagara Samuel si compra 5 libros del mismo valor?
- b. Si paga con \$ 50,000 pesos por los tres libros, ¿cuánto le devolverían?
- c. Si cada libro tiene 120 páginas ¿cuántas paginas tienen en total los 3 libros?

INF.	RP.	BÚSQUEDA DE MÚLTIPLES PERSPECTIVAS	BÚSQUEDA DE LA ESENCIA Y LA ESTRUCTURA	CONSTRUCCIÓN DE LA SIGNIFICACIÓN
		respuesta en el lugar que corresponde.		
EG58	a	los datos son incompletos, la respuesta es incorrecta y la operación que realizó esta mal desarrollada.	los datos son incompletos, la respuesta es incorrecta y la operación que realizó no aplica para la pregunta, identifica que no sabe restar por lo que la respuesta es incorrecta.	
	b	evidencia la operación correspondiente, pero se identifica que no sabe restar por lo que la respuesta es incorrecta		
	c	se evidencia la operación correspondiente y la respuesta es correcta		

4.2.5 Interpretación del fenómeno quinta pregunta. En lo que refiere a la indagación de la siguiente pregunta, se observa que los estudiantes (7 EST), presentan reiterativa errática sobre el no acertar adecuadamente en los ejercicios. Seis estudiantes (6 EST), presentan errores en la realización de las operaciones, pues estas no corresponden con la pregunta que se plantea en la problemática; se suma a ello el que no ofrecen datos completos en la realización del planteamiento (5 EST), lo cual hay duda, confusión en cómo plantearon su situación a resolver, otros estudiantes, (4 EST), dejan al descubierto el poco o escaso y dominio de operaciones básicas, en este caso la resta, por lo que es evidente los errores cometidos. Además de esta situación, otros evidencian errores en el valor consignado, pues no corresponde con los datos del texto (3 EST), y sus respuestas no se evidencia operación y son incorrectas.

Sobre estos hechos se resalta con mayor fuerza el no hallar la respuesta adecuada al ejercicio planteado en la realización de las operaciones, pues estas no corresponden con la pregunta que se plantea en la problemática; y que los datos ofrecidos, son incompletos en la realización del planteamiento. Se hace alusión al escaso dominio de operaciones básicas, en este caso la resta: errores en el valor consignado, al presentar una operación y de respuestas incorrectas.

A esta presentación, Radatz (1979), aporta que estos errores aluden a dificultades en el lenguaje, a un aprendizaje deficiente de hechos, destrezas y conceptos previos, a asociaciones incorrectas y a la aplicación de reglas. Por lo que concierne al papel del docente en todo este entramado de la comprensión del error y su conversión a suponerla como oportunidad para el aprendizaje.

Es él, el primer mediador y facilitador del proceso didáctico, como lo estima Mayorga (2018), que es desde la visión del profesorado que debe cambiar la perspectiva, ante situaciones donde

aún se percibe el error como un problema de orden lógico y procedimental mal visto, en el que es necesario renovar la idea y el cambio de perspectiva sobre este hecho que puede ser enriquecedor para el proceso de aprendizaje, asumiendo la acción del error como oportunidad de asimilación y adaptación del pensamiento.

Tabla 7. Sistematización de la información: pregunta 6

Pregunta 6. En una bolsa negra hay 6 balota blancas, 4 balota rojas y 8 balota amarillas, todas de igual tamaño y peso. Completa la siguiente información:				
a. ¿Cuál es la probabilidad de sacar una balota amarilla?				
b. ¿Cuál es la probabilidad de no sacar una balota roja?				
c. ¿Cuál es la probabilidad de sacar una balota negra?				
INF.	RP.	BÚSQUEDA DE MÚLTIPLES PERSPECTIVAS	BÚSQUEDA DE LA ESENCIA Y LA ESTRUCTURA	CONSTRUCCIÓN DE LA SIGNIFICACIÓN
EG51	a	en términos probabilísticos no los comprende ni realiza sistemas ni operaciones que le indiquen la respuesta correcta	Los términos probabilísticos no los comprende ni realiza sistemas ni operaciones, su respuesta no es asertiva ni obvia	Los términos probabilísticos no los comprende ni realiza sistemas ni operaciones, su respuesta no es asertiva ni obvia.
	b	su respuesta no es asertiva ni obvia		
	c	su respuesta no es asertiva ni obvia		
EG52	a	términos probabilísticos no los comprende ni realiza sistemas ni operaciones que le indiquen la respuesta correcta	Los términos probabilísticos no los comprende ni realiza sistemas ni operaciones, su respuesta no es asertiva ni obvia	
	b	su respuesta no es asertiva ni obvia		
	c	su respuesta no es asertiva ni obvia		
EG53	a	en términos probabilísticos no los comprende ni realiza sistemas ni operaciones que le indiquen la respuesta correcta	Los términos probabilísticos no los comprende ni realiza sistemas ni operaciones, su respuesta no es asertiva ni obvia	
	b	su respuesta no es asertiva ni obvia		
	c	su respuesta no es asertiva ni obvia		
EG54	a	en términos probabilísticos no los comprende ni realiza sistemas ni operaciones que le indiquen la respuesta correcta, solo se acerca un poco a lo obvio.	Los términos probabilísticos no los comprende ni realiza sistemas ni operaciones, su respuesta no es asertiva ni obvia	
	b	su respuesta no es asertiva ni obvia		
	c	su respuesta no es asertiva ni obvia		
EG55	a	en términos probabilísticos no los comprende ni realiza sistemas ni operaciones que le indiquen la respuesta correcta, solo se acerca un poco a lo obvio.	Los términos probabilísticos no los comprende ni realiza sistemas ni operaciones, su respuesta no es asertiva ni obvia	
	b	su respuesta no es asertiva ni obvia		
	c	su respuesta no es asertiva ni obvia		
EG56	a	en términos probabilísticos no los comprende ni realiza sistemas ni operaciones que le indiquen la respuesta correcta, solo se acerca un poco a lo obvio.	Los términos probabilísticos no los comprende ni realiza sistemas ni operaciones, su respuesta no es asertiva ni obvia	
	b	su respuesta no es asertiva ni obvia		
	c	su respuesta es asertiva ni obvia		

Pregunta 6. En una bolsa negra hay 6 balota blancas, 4 balota rojas y 8 balota amarillas, todas de igual tamaño y peso. Completa la siguiente información:

- a. ¿Cuál es la probabilidad de sacar una balota amarilla?
- b. ¿Cuál es la probabilidad de no sacar una balota roja?
- c. ¿Cuál es la probabilidad de sacar una balota negra?

INF.	RP.	BÚSQUEDA DE MÚLTIPLES PERSPECTIVAS	BÚSQUEDA DE LA ESENCIA Y LA ESTRUCTURA	CONSTRUCCIÓN DE LA SIGNIFICACIÓN
EG57	a	en términos probabilísticos no los comprende ni realiza sistemas ni operaciones que le indiquen la respuesta correcta, solo coloco la misma informacion en el espacio de los datos	Los términos probabilísticos no los comprende ni realiza sistemas ni operaciones, su respuesta no es asertiva ni obvia	
	b	no coloco ninguna informacion		
	c	no coloco ninguna informacion		
EG58	a	en términos probabilísticos utiliza términos como alto, bajo y medio, pero no da la respuesta que corresponde a la pregunta.	Los términos probabilísticos no los comprende ni realiza sistemas ni operaciones, su respuesta no es asertiva ni obvia	
	b	en términos probabilísticos utiliza términos como alto, bajo y medio, pero no da la respuesta que corresponde a la pregunta.		
	c	en términos probabilísticos utiliza términos como alto, bajo y medio, pero no da la respuesta que corresponde a la pregunta.		

4.2.6 Interpretación del fenómeno sexta pregunta. En relación a la siguiente indagación, se observa que los participantes, en su mayoría, evidencian errores en la práctica de los ejercicios matemáticos (8 EST), referidos a fallas y falta de dominio en el reconocimiento, comprensión, realización de ejercicios que tienen que ver con lo probabilísticos y sus sistemas, dado que no manifiestan su procedimiento en las operaciones, por lo cual sus respuestas reflejan faltas de lógica, análisis y reflexión secuencial.

Esto indica claramente los errores que se están cometiendo desde este nivel en que se encuentra comprometido la comprensión cognitiva, la práctica diligenciada de los procedimientos probabilísticos, la asociación y relación con la realidad circundante y cotidiana. Sobre ello, lo que Radatz (1979), expone, que los errores pueden estar relacionados con deficiencias en el manejo de algoritmos, hechos básicos, procedimientos, símbolos y conceptos matemáticos, a la falta de flexibilidad en el pensamiento para adaptarse a situaciones nuevas; falta de asociación, asimilación, a la falta de aplicación de reglas o estrategias y debidos a dificultades la utilización de conceptos, símbolos y vocabulario matemático.

Tabla 8. Sistematización de la información: pregunta 7

Pregunta 7. Construye las figuras y halla el perímetro de cada situación presentada.				
a. Pedro tiene un cuadrado que mide 20m de lado				
b. La casa de Juan mide 10m de ancho y 12 m de largo				
INF.	RP.	BÚSQUEDA DE MÚLTIPLES PERSPECTIVAS	BÚSQUEDA DE LA ESENCIA Y LA ESTRUCTURA	CONSTRUCCIÓN DE LA SIGNIFICACIÓN
EG51	a	no identifica los datos que se le presentan, desconoce el nombre de las figuras sus características, no halla perímetros	no identifica los datos que se le presentan, desconoce el nombre de las figuras sus características, no halla perímetros	No identifica los datos que se le presentan, desconoce el nombre de las figuras, sus características, no halla perímetros, no realiza ninguna operación, su respuesta es incorrecta, no comprende lo planteado, no se evidencia operaciones ni respuestas.
	b	tiene una pequeña idea de las figuras, pero no halla el perímetro		
EG52	a	identifica los datos que se le presentan, desconoce el nombre de las figuras sus características, no halla perímetros	no identifica los datos que se le presentan, desconoce el nombre de las figuras sus características, no halla perímetros	
	b	identifica los datos que se le presentan, desconoce el nombre de las figuras sus características, no halla perímetros		
EG53	a	identifica los datos que se le presentan, desconoce el nombre de las figuras sus características, pero no halla perímetros	no identifica los datos que se le presentan, desconoce el nombre de las figuras sus características, no halla perímetros	
	b	identifica los datos que se le presentan, desconoce el nombre de las figuras sus características, no halla perímetros		
EG54	a	identifica los datos que se le presentan, desconoce el nombre de las figuras sus características, realizo la operación que le dio el resultado, pero la confundió con la respuesta b	desconoce el nombre de las figuras sus características, no halla perímetros, confundió la respuesta	
	b	identifica los datos que se le presentan, desconoce el nombre de las figuras sus características, no halla perímetros		
EG55	a	identifica los datos que se le presentan, desconoce el nombre de las figuras sus características, realizo la operación que le dio el resultado.	Desconoce el nombre de las figuras sus características, no halla perímetros	
	b	identifica los datos que se le presentan, desconoce el nombre de las figuras sus		

Pregunta 7. Construye las figuras y halla el perímetro de cada situación presentada.

- a. Pedro tiene un cuadrado que mide 20m de lado
- b. La casa de Juan mide 10m de ancho y 12 m de largo

INF.	RP.	BÚSQUEDA DE MÚLTIPLES PERSPECTIVAS	BÚSQUEDA DE LA ESENCIA Y LA ESTRUCTURA	CONSTRUCCIÓN DE LA SIGNIFICACIÓN
		características, no halla perímetros		
EG56	a	identifica los datos que se le presentan, conoce el nombre de las figuras sus características, pero no realiza ninguna operación, su respuesta es incorrecta	no realiza ninguna operación, su respuesta es incorrecta	
	b	identifica los datos que se le presentan, conoce el nombre de las figuras sus características, pero no realiza ninguna operación, su respuesta es incorrecta		
EG57	a	coloca toda la información en la parte de datos, pero no comprende lo planteado no se evidencia operaciones ni respuestas	no comprende lo planteado no se evidencia operaciones ni respuestas	
	b	coloca toda la información en la parte de datos, pero no comprende lo planteado no se evidencia operaciones ni respuestas		
EG58	a	no identifica los datos que se le presentan, desconoce el nombre de las figuras sus características, no halla perímetros	no identifica los datos que se le presentan, desconoce el nombre de las figuras sus características, no halla perímetros	
	b	tiene una pequeña idea de las figuras, pero no halla el perímetro		

4.2.7 Interpretación del fenómeno séptima pregunta. Con respecto a la pregunta realizada a los estudiantes en este apartado, se constata, en las respuestas que estos evidencian errores que se concentran en unas características las cuales se reflejan, desconocimiento del nombre de las figuras y sus características (6 EST), y no logran resolver asuntos referidos a hallar perímetros (6 EST); manifiestan no comprender lo planteado y las respuesta que presentan son incorrectas (4 EST), no identifican los datos que se le presentan (3 EST), por lo que la confusión al momento de responder las preguntas, se hace de manera incorrecta (2 EST), presentándose que en algunos casos, no se evidencia operaciones ni respuestas (1 EST).

Se puede observar cómo se reflejan errores que hacen énfasis en desconocer e identificar las características de las figuras, y no logran resolver asuntos referidos al planteamiento sobre los perímetros de área, también errores acerca de la comprensión de los problemas propuestos, dejando en evidencia respuestas erróneas. Errores manifiestos en el reconocimiento de datos y su comprensión en la resolución, confusiones al momento de responder las preguntas, y se dan casos en el que no se evidencia operaciones ni respuestas.

Esto puede inferir una ausencia real de dominio y de competencia matemáticas referida a lo cognitivo y procedimental del proceso. A esto Radatz (1979), hace énfasis que estos errores presentados son debidos a un aprendizaje deficiente de hechos, destrezas y conceptos previos, en dificultades en el lenguaje y a la aplicación de reglas o estrategias. Ahora bien, y en torno a profundizar en la mediación del profesor y en la búsqueda de herramientas didácticas para el manejo competencial, Vizcarra y Gómez (2016), expresan que es importante tomar al error como oportunidad para el aprendizaje, lleva al estudiante a realizar una conexión única con la realidad que vive desde su cotidianidad

Tabla 9. Sistematización de la información: pregunta 8

Pregunta 8. Halla el área de los siguientes espacios				
a. Un terreno que mide 7 metros (m) de ancho y 12 metros (m) de largo				
b. Una habitación que mide 3 metros (m) de ancho y 4 metros (m) de largo				
INF.	RP.	BÚSQUEDA DE MÚLTIPLES PERSPECTIVAS	BÚSQUEDA DE LA ESENCIA Y LA ESTRUCTURA	CONSTRUCCIÓN DE LA SIGNIFICACIÓN
EG51	a	tiene una pequeña idea de las figuras, pero no halla áreas en un espacio determinado	no halla áreas en un espacio determinado	No halla áreas en un espacio determinado, realizó una operación que no corresponde, y la respuesta es incorrecta, ni registra ninguna información.
	b	tiene una pequeña idea de las figuras, pero no halla áreas en un espacio determinado		
EG52	a	tiene una pequeña idea de las figuras, pero no halla áreas, en el espacio de las respuestas coloca los datos y no las respuestas que corresponde	no haya áreas en un espacio determinado	
	b	tiene una pequeña idea de las figuras, pero no halla áreas, en el espacio de las respuestas coloca los datos y no las respuestas que corresponde		
EG53	a	tiene una pequeña idea de las figuras, pero no halla áreas, en el espacio de las respuestas coloca los datos y no las respuestas que corresponde	no halla áreas en un espacio determinado	
	b	tiene una pequeña idea de las figuras, pero no halla áreas, en el espacio de las respuestas coloca los datos y no las respuestas que corresponde		
EG54	a	no halla áreas, realizó una operación que no corresponde	no halla áreas, realizó una operación que no corresponde	
	b	no halla áreas, realizó una operación que no corresponde		
EG55	a	no halla áreas, realizó una operación que no corresponde	no halla áreas, realizó una operación que no corresponde	
	b	no halla áreas, realizó una operación que no corresponde		
EG56	a	no halla áreas, realizó una operación que no corresponde y la respuesta es incorrecta	no halla áreas, realizó una operación que no corresponde y la respuesta es incorrecta	
	b	no halla áreas, realizó una operación que no corresponde y la respuesta es incorrecta		
EG57	a	no halla áreas, ni registra ninguna información.	no halla áreas, ni registra ninguna información.	
	b	no halla áreas, ni registra ninguna información.		
EG58	a	tiene una pequeña idea de las figuras, pero no halla áreas en un espacio determinado	no halla áreas en un espacio determinado	
	b	tiene una pequeña idea de las figuras, pero no halla áreas en un espacio determinado		

4.2.8 Interpretación del fenómeno octava pregunta. Indagando sobre la realidad expuesta en esta pregunta, realizada a los estudiantes, se presenta que estos, en su totalidad (8 EST), no hallan áreas en un espacio determinado, permitiendo dilucidar desconocimiento sobre estos contenidos; (4 EST), realizan operaciones que no corresponden, es decir, hay una posible confusión que lleva a plantear procedimientos no acordes con la operación propuesta, y (2 EST), manifiestan responder de forma incorrecta ni registran ninguna información.

En esta descripción, se hace referencia sobre la incidencia notoria de los errores cometidos, con énfasis en algunos aspectos característicos de los problemas planteados desde el estudio de la resolución de áreas, en el que en la mayoría presentan dificultad en hallar áreas en un espacio determinado, en el desconocimiento, confusión en la realización de operaciones, pues muchas no corresponden al planteamiento hecho, y errores en respuestas incorrectas y no presentan ninguna información.

En relación a esto, y deseando generar vías y cauces estratégicos para dar una solución pedagógica y didáctica sobre este hecho, es necesaria la comprensión de esta realidad, por lo que Hans (citado por Sasso, 2014), refiere que “los errores surgen del intento de dominar una situación nueva, desconocida, con los medios disponibles en ese momento... con la intención de resolver una dificultad, que inicialmente no siempre se acierta a realizar” (p.25). Esto indica el esfuerzo cognitivo activo del estudiante por querer hacer que la situación didáctica se lleve a cabo de manera exitosa, pero el mismo proceso procura que se presenten situaciones que no son controladas por él, dado que utiliza el conocimiento previo y la experiencia que posee, cuestión que lleva al error como parte inherente del mismo proceso de realización y se comprende dentro del mismo proceso, siendo parte del proceso de aprendizaje.

5. Planteamiento de Estrategias Didácticas

5.1 Título

Estrategias didácticas para afrontar errores dentro del proceso de aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos, en estudiantes del grado Quinto del C.E.R. Domingo Savio Municipio del Tarra.

5.2 Introducción

Dentro del contexto educativo, bajo las directrices del docente, se constituye un aspecto relevante dentro de la práctica pedagógica, como la participación y el compromiso en las acciones que se desarrollan en el recinto escolar, por eso es importante implementar mecanismos que ayuden al docente y a los estudiantes a fortalecer su desarrollo cognitivo que consolida metas educativas, elevando la calidad académica y el desempeño docente.

Esta idea, debe ser perseguida e interesar a quienes tienen la responsabilidad de la enseñanza en el área de matemática, en pro de una mayor comprensión de la misma, donde, implementar estrategias didácticas innovadoras, se hace necesario en el aumento de una mayor facilidad para el aprendizaje.

Vale destacar, la figura del profesor, pues este juega un papel importante, al ser el pionero estratégico en la acción didáctica, que influye notablemente sobre el estudiante y la sociedad, que requiere que este sea un guía que contribuya en la adquisición del conocimiento matemático, empleando caminos innovadores que fortalezcan aquellos procesos en los que se manifiestan debilidades académicas y requerimientos que se precisen tener en cuenta, y es aquí donde el docente debe enfrentar con propiedad, su situación real de aprendizaje, con sus estudiantes, para

llevar adelante los procesos formativos integrales del estudiante.

5.3 Objetivos

5.3.1 Objetivo general. Desarrollar estrategias didácticas, implementadas desde ejercicios matemáticos, para afrontar los diversos tipos de error presentados en los estudiantes del grado quinto, del C.E.R. Domingo Savio Municipio del Tarra.

5.3.2 Objetivos específicos. Realizar ejercicios matemáticos, atendiendo a la Categoría de error: Errores debidos por deficiencias en el manejo de algoritmos.

Efectuar la relación existente en los ejercicios matemáticos, atendiendo a la Categoría de error: Errores debidos a dificultades en el lenguaje.

Aplicar el procedimiento adecuado en los ejercicios matemáticos, atendiendo a la Categoría de error: Errores debidos al estudio de reglas o estrategias.

Relacionar apropiadamente el proceso lógico matemático en los ejercicios propuestos, atendiendo a la Categoría de error: Errores debidos a asociaciones incorrectas o a rigidez del pensamiento.

Representar acertadamente la información espacial diligenciada en los ejercicios matemáticos, atendiendo a la Categoría de error Errores debidos a dificultades para obtener información espacial.

5.4 Justificación de la Propuesta

Es importante comprender, al momento de plantear la variable en estudio, que al estudiante se le facilite la adquisición de la información y el conocimiento matemático por lo cual, es preciso

utilizar estrategias funcionales, prácticas, didácticas para la comprensión de contenidos del área.

Aduciendo a lo descrito, se muestran algunas estrategias didácticas de aprendizaje, concentradas en dar respuesta a los errores presentados por los estudiantes del grado 5°, clasificadas por la Taxonomía de Radatz, valiosas en el desarrollo de habilidades cognitivas que lo lleven a diversas alternativas para hallar resultados, pese a los errores cometidos y así adquirir nuevos conocimientos.

5.5 Acciones Pedagógicas conjuntas a las estrategias Didácticas

El trabajo colaborativo: como forma de apoyo para los estudiantes que tienen debilidades en el desempeño.

Trabajo dirigido y apoyado por los apuntes previos dados en clase.

Retroalimentar las dificultades, comprendiendo los errores cometidos, permitiendo los aportes por parte de todos los estudiantes.

La participación activa, haciendo que los estudiantes se vinculen al proceso y desarrollo de las actividades.

La creación de estímulo continuo a través de reforzadores positivos que mantienen un ambiente proactivo, animado e interesado en la clase.

5.6 Descripción y Desarrollo de la Propuesta

Estrategia didáctica 1. Objetivo 1:

Realizar ejercicios matemáticos, atendiendo a la Categoría de error propuesta.

Problemas de adición:**Indicaciones:**

1. Leer minuciosamente el problema e interpretar de manera lógica.
2. Registrar los datos numéricos.
3. Plantear y ejecutar la operación del cálculo.
4. Analizar la pregunta formulada para responder con precisión.

Ejemplo:

Un señor transporta en su camioneta 950 limones, 3.889 manzanas, 5.630 bananos y 159 piñas. ¿Cuántas frutas lleva el señor?

Tabla 10. Problemas de adición

Datos	Operación	Respuesta
950 limones	5.630	El señor transporto 10.628 frutas en total.
5.630 bananos	3.889	
159 piñas	950	
3.889 manzanas	159	
	10.628	

Propuesta de ejercicios:

Realice los siguientes ejercicios. 1. Juan fue a la ferretería y gasto \$ 3.258,75 en manto asfáltico; \$ 375,891 en cable; \$ 789,58 en tubo y \$ 1.320,89 en bloques. ¿Cuánto gasto en total Juan? (Solo para el docente R:\$ 5.745,111)

2. En la granja de Ana hay 12.580 gallinas, 653.820 cochinos, 450 vacas y 49 caballos
¿Cuántos animales hay en la granja de Ana? (Solo para el docente R: 666.899)

3. El gobierno nacional invirtió \$ 3.786.245 en la remodelacion de una escuela y \$ 2.678. 329 en un comedor escolar y la misma cantidad en la planta física de otro Centro Educativo ¿Cuál es la cantidad total en pesos que invirtió el gobierno nacional? (Solo para el docente R: 8.107.148).

Estrategia didáctica 2. Objetivo 2:

Efectuar la relación existente en los ejercicios matemáticos, atendiendo a la Categoría de error propuesta.

Las Ecuaciones:

Las ecuaciones en el estudio de la ciencia son una herramienta fundamental en el planteamiento y desarrollo de los diferentes problemas que se presentan.

Las ecuaciones son igualdades formadas por términos conocidos y otros que no conocemos. Los términos conocidos se llaman constantes y los no conocidos se llaman incógnita.

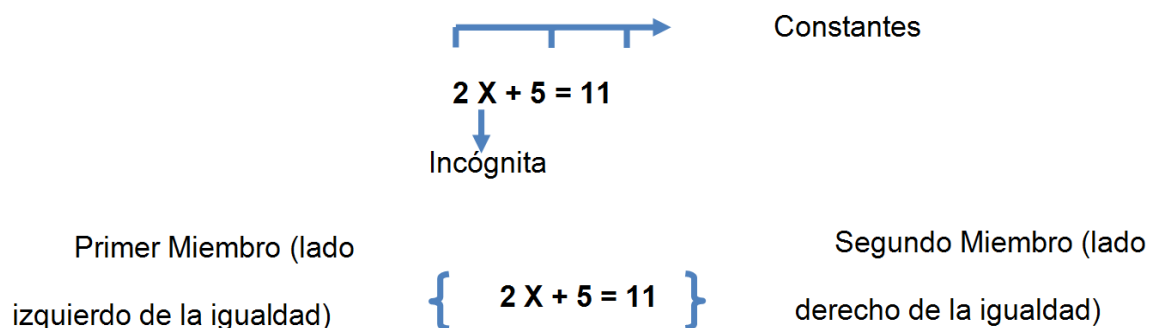


Figura 1. Ecuación

Lectura y Escritura de una ecuación: Para leer una ecuación aplicamos los siguientes criterios:

1.) La incógnita siempre se lee como “un número”. Por lo general se utiliza la letra “X” para representarla, pero también se pueden utilizar las últimas letras del alfabeto (w, y, z).

2.) Los signos (+ - x ÷) se leen (aumentado, disminuido, multiplicado o dividido) respectivamente.

Ejemplo:

$$X + 4 = 9$$

X: un número

+ 4: aumentado en cuatro

= 9: es igual a nueve.

Reglas para resolver una ecuación:

- 1.) La incógnita debe quedar sola al lado izquierdo de la igualdad.
- 2.) Si el número que se encuentra al lado de la incógnita es positivo pasa para el otro lado de la igualdad negativo.
- 3.) Si el número que se encuentra al lado de la incógnita es negativo pasa para el otro lado de la igualdad positivo.

4.) Si el número que se encuentra con la incógnita está multiplicando pasa para el otro lado de la igualdad dividiendo.

5.) Si el número que se encuentra con la incógnita está dividiendo pasa para el otro lado de la igualdad multiplicando.

Nota: Para comprobar si el valor de la X es el correcto basta con sustituir a la X por el resultado dentro de la ecuación y realizar la operación matemática.

Ejemplos:

a.) $X + 13 = 5$ $X = 13 - 5$ X: 8

b.) $X - 16 = 8$ $X = 8 + 16$ X: 24

c.) $7 + X = 12$ $X = 12 - 7$ X: 5

d.) $X + 7 = 19$ $X = 19 - 7$ X: 12

e.) $3X = 75$ $X = 75 \div 3$ X: 25

f.) $X \div 15 = 6$ $X = 6 \times 15$ X: 90

Ejercicios: resuelve las siguientes ecuaciones y comprueba si el valor hallado de la X te quedo bien.

a.) $X + 3 = 8$ (X: 5)

b.) $X - 6 = 7$ (X: 13)

c.) $2X = 12$ (X: 6)

d.) $4 + X = 12$ (X: 8)

e.) $-8 + X = 2$ (X: 10)

f.) $X \cdot 4 = 32$ (X: 8)

g.) $X \div 3 = 21$ (X: 63)

h.) $X \div 5 = 12$ (X: 60)

Ecuaciones combinadas: Para resolver ecuaciones combinadas debemos seguir las reglas vistas anteriormente

Ejemplo:

a.) $(X + 4) \cdot 2 : 26$ R: solo para el docente (X: 9)

b.) $(Y - 14) \cdot 3 : 24$ R: solo para el docente (Y: 22)

c.) $(X - 6) \div 2 : 4$ R: solo para el docente (X: 14)

d.) $3(-12 + W) : 21$ R: solo para el docente (W: 19)

Ejercicios: Realiza las siguientes ecuaciones y encuentra el valor de la incógnita.

a.) $2X + 12 : 24$	(X: 6)	f.) $9(Y - 17) : 45$	(X: 22)
b.) $3W - 3 : 24$	(W: 9)	g.) $-36 + (W \div 5) : 30 + 4$	(X: 350)
c.) $(Y \div 4) - 5 : 3$	(Y: 32)	h.) $-13 + 5X : 22$	(X: 5)
d.) $2X + 11 : 5 + 14$	(X: 4)	i.) $((3X) \div 6) + 8 : 15$	(X: 14)
e.) $(4X) \div 2 : 28$	(X: 14)	j.) $(2 \div 4)X + 15 : 21$	(X: 12)

Estrategia didáctica 3. Objetivo 3:

Aplicar el procedimiento adecuado en los ejercicios matemáticos, atendiendo a la Categoría de error propuesta.

Problemas de (m.c.m) y (M.C.D):

Para resolver problemas de (m.c.m) y (M.C.D) e identificar cuál de los dos hay que aplicar, se debe leer el enunciado y deducir si lo que se va a calcular va a ser números mayores a los que te dan o bien van a ser menores.

Debemos recordar que:

El Máximo Común Divisor es el mayor número que puede dividir a varios números que nos dan.

El Mínimo Común Múltiplo es el menor número múltiplo de varios números que nos dan.

Si las cantidades que nos dan se van a dividir, hay que encontrar un divisor común. (M.C.D)

Si las cantidades que nos dan van a coincidir en algún momento es (m.c.m).

Ejercicios:

1.) María quiere dividir una cartulina de 40 cm. de largo y 30 cm. de ancho en cuadrados iguales, tan grandes como sea posible, de forma que no le sobre ningún trozo de cartulina.

¿Cuánto medirá el lado de cada cuadrado?

R: $M.C.D(30, 40) = 10$ Cada cuadrado hará 10 cm. de lado.

2.) Carmen tiene gripe y toma un jarabe cada 8 horas y una pastilla cada 12 horas. Ella acaba de tomar los dos medicamentos a la vez ¿De aquí a cuantas horas volverá a tomárselos a la vez?

R: dentro de 24 horas se tomará ambos medicamentos a la vez.

3.) Eva tiene una cuerda roja de 15 m. y una azul de 20 m. Las quiere cortar en trozos de la misma longitud, de forma que no sobre nada. ¿Cuál es la longitud máxima de cada trozo de cuerda que puede cortar?

R: M.C.D (15, 20): 5 la longitud de cada trozo de cuerda será de 5 m.

4.) Verónica y Ana tienen 25 cuencas blancas, 15 cuencas azules y 90 cuencas rojas y quieren hacer el mayor número de collares iguales sin que sobre ninguna cuenca. ¿Cuántos collares iguales pueden hacer? ¿Qué número de cuencas de cada color tendrá cada collar?

R: el nº de collares iguales será el M.C.D (25,15,90): 5 Pueden hacer 5 collares iguales.

Se divide el nº de cuencas que lleva cada collar:

$$25:5 = 5 \text{ cuencas blancas}$$

$$15:5 = 3 \text{ cuencas azules}$$

$$90:5 = 18 \text{ cuencas rojas}$$

5.) Un viajero va a Barquisimeto cada 18 días y otro cada 24 días. Hoy han estado los dos en Barquisimeto. ¿Dentro de cuantos días volverán a estar los dos a la vez en Barcelona Barquisimeto?

R: m. c. m. (18, 24) = $23 \cdot 32 = 72$ Dentro de 72 días.

6.) En una bodega hay 3 toneles de vino, cuyas capacidades son: 250 l, 360 l, y 540 l. Su contenido se quiere envasar en cierto número de garrafas iguales. Calcular las capacidades máximas de estas garrafas para que en ellas se pueden envasar el vino contenido en cada uno de los toneles, y el número de garrafas que se necesitan.

$$R: \text{M.C.D. } (250, 360, 540) = 10$$

$$\text{Capacidad de las garrafas} = 10 \text{ l.}$$

$$\text{Número de garrafas de T1} = 250/10 = 25$$

$$\text{Número de garrafas de T2} = 360/10 = 36$$

$$\text{Número de garrafas de T3} = 540/10 = 54$$

$$\text{Número de garrafas en total} = 25 + 36 + 54 = 115 \text{ garrafas.}$$

7.) Un comerciante desea poner en cajas 12 028 manzanas y 12 772 naranjas, de modo que cada caja contenga el mismo número de manzanas o de naranjas y, además, el mayor número posible. Hallar el número de naranjas de cada caja y el número de cajas necesarias.

$$R: \text{M.C.D } (12\ 028, 12\ 772) = 124 \text{ naranjas en cada caja.}$$

$$\text{Cajas de naranjas} = 12\ 772 / 124 = 103$$

$$\text{Cajas de manzanas} = 12\ 028 / 124 = 97$$

$$\text{Cajas necesarias} = 103 + 97 = 200$$

8.) Te dan tres carretes de cintas, rojo, blanco y azul de 20, 15 y 10 metros para hacer pedazos de igual tamaño. ¿Cuántos pedazos y de que medida los haces?

R: M.C.D (20, 15, 10): 5 m cada pedazo. De la carrucha de veinte sacas 4, de la de 15 sacas 3 y de la de 10 sacas 2.

Estrategia didáctica 4. Objetivo 4:

Relacionar apropiadamente el proceso lógico matemático en los ejercicios propuestos, atendiendo a la Categoría de error propuesta.

Propiedad distributiva con respecto a la adición:

Se cumple cuando uno de los factores de la multiplicación es una suma.

Ejemplo:

$$26 \times (9 + 5) = 364$$

Para resolver este ejercicio lo podemos hacer de dos maneras, cuales son:

1.) Se multiplica el número que está afuera por cada cifra que se encuentra dentro del paréntesis, luego se suman los resultados.

Ejemplos

$$18 \times (2 + 6) = 36 + 108 = 144$$

Ejercicios:

2.) Resuelve aplicando el primer método de la propiedad distributiva:

a.) $9 \times (8 + 7) = R$: solo para el docente (135)

b.) $(3 + 9) \times 5 = R$: solo para el docente (60)

c.) $(6 + 4) \times 9 = R$: solo para el docente (90)

3.) También se puede resolver sumando los números que están dentro del paréntesis y el resultado multiplicándolos por el número que se encuentra fuera del paréntesis.

Ejemplo:

$$26 \times (9 + 8) = 26 \times 17 = 442$$

Ejercicios:

4.) Efectúa aplicando el segundo método visto en clase para resolver la propiedad distributiva:

d.) $36 \times (7 + 8) = R$: solo para el docente (540)

e.) $6 \times (12 + 46) = R$: solo para el docente (288)

f.) $9 \times (7 + 5) = R$: solo para el docente (108)

Actividad:

5.) Resuelve aplicando el primer método de la propiedad distributiva:

g.) $59 \times (6 + 8) = R$: solo para el docente (826)

h.) $3 \times (24 + 17) = R$: solo para el docente (75)

i.) $8 \times (2,5 + 9,6) = R$: solo para el docente (96,8)

6.) Efectúa aplicando el segundo método visto en clase para resolver la propiedad distributiva:

j.) $6 \times (12 + 9) = 66$

k.) $(8 + 7) \times 9 = 135$

l.) $58 \times (57 + 23) = 1.392$

Estrategia didáctica 5. Objetivo 5:

Representar acertadamente la información espacial diligenciada en los ejercicios matemáticos, atendiendo a la Categoría de error propuesto.

Clases de Ángulos:

1.) **Ángulo nulo:** En el caso particular de que las semirrectas que forma los lados del ángulo coincidan, el ángulo que forman se llama ángulo nulo. Un ángulo nulo mide cero grados.

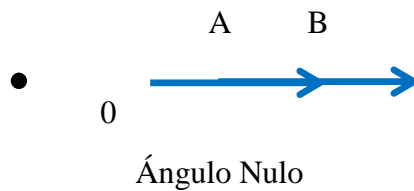


Figura 2. Ángulo nulo

2.) **Ángulo llano:** En el caso particular de que las semirrectas que forman los lados del ángulo sean opuestas, el ángulo que forman se llama, ángulo llano. Un ángulo llano mide 180° .

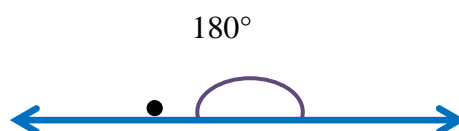


Figura 3. Ángulo llano

3.) **Ángulo Recto:** En el caso particular de las semirrectas que forman el ángulo sean perpendiculares, el ángulo que forman se llama ángulo recto. Un ángulo recto mide 90° .

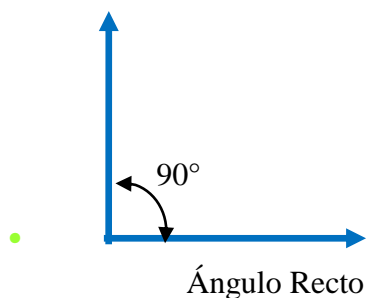


Figura 4. Ángulo recto

4.) **Ángulo Agudo y Obtuso:** Cuando un ángulo mide menos de 90° se llama ángulo agudo y cuando mide más de 90° se llama ángulo obtuso.

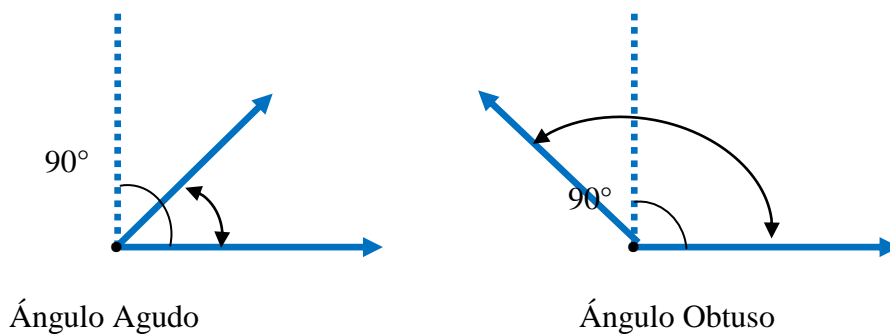


Figura 5. Ángulo agudo y obtuso

Ejercicio:

1.) Observa y repasa en cada caso los ángulos con los colores que se indican:

- Azul ▶ Dos ángulos agudos
- Rojo ▶ Dos ángulos rectos
- Verde ▶ Dos ángulos obtusos

Figura 6. Ángulos con los colores



Figura 7. Ejercicio 1

2.) Escribe el número de cada ángulo según la clasificación correspondiente:

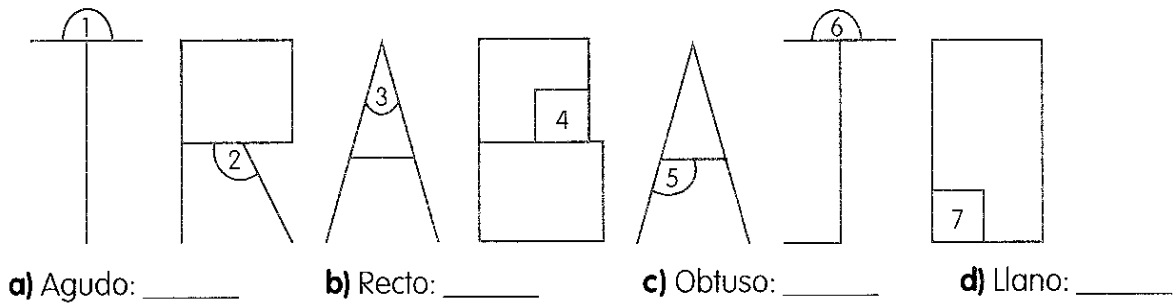


Figura 8. Ejercicio 2

3.) Busca en la imagen cinco (5) ángulos rectos, agudos y obtusos. Marca en color rojo los rectos, en azul los agudos y de verde los obtusos. (Recuerda que los lados deben ser rectos para formar el ángulo).



Figura 9. Ejercicio 3

6. Conclusiones

Se puede concluir, siguiendo al primer objetivo específico, en el que se parte en Identificar los errores que presentan los estudiantes del grado 5°, que se presentan diversos tipos de errores que van desde la no aplicación de la operación, ni evidenciarse el procedimiento que se realiza en los ejercicios.

Abocado a esta identificación, no se acierta sobre los procedimientos que se deben llevar a cabo con los números primos, dejándose notar que no hay distinción ni identificación de estos y que, solo algunos de los ejercicios, corresponden a estar dando respuesta a lo planteado. Esto demuestra confusión en la colocación de valores y su ubicación donde corresponde.

Esta situación hace énfasis sobre la forma en cómo el estudiante comprende el mensaje matemático, al leer los ejercicios y los traduce en su mente y luego al papel, para resolverlos, siendo necesario para la identificación de lo que se debe realizar. Esto puede reflejar la ausencia en los pasos establecidos a seguir, de indicaciones o instrucciones básicas que son necesarias dominar, en la resolución de problemas.

También se presentan dificultades para hallar los resultados de los ejercicios propuestos, que todos van referenciados hacia la resolución de problemas, ya esto derivado de diversos factores que pueden estar relacionados con lectura y lenguaje matemático, incidiendo en la disposición del estudiante, para la práctica de los ejercicios; errores en la aplicación de la operación, confusión, falta de claridad en la distinción de la misma, para utilizarla en la problemática planteada.

Errores cometidos en relación al manejo de las operaciones. Lo real es que estos no terminan de evidenciar dominio y apropiación del procedimiento de los ejercicios, lo cual refleja errores en la utilización, aplicación de fracciones y su proceder, producto de esta falencia en el conocimiento práctico y conceptual de las fracciones, cometiendo e reincidiendo en respuestas incorrectas. También errores en el reconocimiento de la pregunta que se plantea en la problemática y en los datos ofrecidos.

Errores en el dominio de operaciones básicas, en este caso, la resta. Errores en el valor consignado en la operación y en este caso, errores en no presentar una operación acertada. Además de ello, los errores cometidos en la identificación de términos probabilísticos y, por lo tanto, no se comprenden en su realización.

Errores referidos a la deficiencia en la realización de sistemas y operaciones, y en no ser concordante en las respuestas. Esto indica claramente los errores que se están cometiendo desde este nivel en que se encuentra comprometiendo la comprensión cognitiva, la práctica diligenciada de los procedimientos probabilísticos, la asociación y relación con la realidad circundante y cotidiana.

También se demuestran errores que hacen énfasis en desconocimiento e identificación de características de las figuras, no logrando resolver asuntos referidos al planteamiento sobre los perímetros de área. Errores, acerca de la comprensión de los problemas propuestos, dejando en evidencia respuestas erradas, desconocimiento de datos y su comprensión, confusiones al momento de responder las preguntas. Esto puede inferir una ausencia real de dominio y de competencia matemáticas referida a lo cognitivo y procedimental del proceso.

Todas estas evidencias reflejan una llamada de atención sobre algunas categorías o tipos de errores a los que hay que atender con mayor prevalencia, pues son diversos los errores que presentan y que están afectando el proceso matemático, lo cual se permite, desde Radatz, ofrecer una concentrada clasificación de estos errores, dónde, el docente de matemática, debe hacer énfasis, partiendo de su postura como líder motivador y generador de ideas estratégicas didácticas para la nivelación y fortalecimiento de la matemática.

En relación al segundo objetivo, que establece Categorizar los errores que emergen dentro del marco teórico, se concluye, en base a lo que presenta Radatz, en sus cinco (5) tipos de errores que puede cometerse, se consideran todos los descritos por él y desarrollados en el Marco Teórico.

Desde esta situación, se evidencie que los estudiantes presentan todos los tipos de errores que expone Radatz. Ahora bien, esta categorización hace comprender que unos se dan con mayor frecuencia y otros con menor frecuencia, permitiendo acomodar las acciones para saber atender en las estrategias didácticas.

Esto permite dilucidar que los estudiantes del grado 5° del C.E.R. Domingo Savio Municipio del Tarra, precisan de una atención e intervención pedagógica que establezca estrategias didácticas idóneas, enfocadas en dar respuesta a los errores que mas reincidencia tienen en la practica educativa de la matemática, hasta cubrir las demás demandas categoriales de los errores, ofreciendo planteamiento indicativos e instruccionales claros que respondan al interés estudiantil y en un tiempo determinado se observe el fortalecimiento en estas competencias en el área y en los contenidos a trabajar.

7. Recomendaciones

Las recomendaciones o sugerencias que, desde la investigación, surgen sobre la base del Diseño de estrategias didácticas, basadas en el error que presentan los niños y niñas del grado 5° del C.E.R. Domingo Savio Municipio del Tarra, como metodología en el proceso de resolución de problemas en matemática, se presentan las siguientes recomendaciones:

Socializar los resultados obtenidos en la investigación a todos los entes involucrados en el quehacer comprometido escolar, con la finalidad de generar reflexiones en torno a la temática desarrollada.

Promover el compromiso de directivos, profesores y coordinadores académicos en el área matemática, para que se activen y desarrollen acciones para la consolidación de mejoras en la enseñanza-aprendizaje, comprendiendo los errores que presentan los estudiantes en los grados de básica primaria, y que van a incidir en los grados posteriores, siendo de relevancia motivacional y de estímulo académico.

Interactuar y compartir la investigación realizada dentro de un entorno de prácticas de investigación, como congresos, seminarios, eventos de magnitud pública, donde se resalte la labor docente en el desarrollo de la investigación, socializando los objetivos finales de la misma.

Llevar a cabo el diseño de estrategias didácticas para cada categoría de error, presentada en los ejercicios por los estudiantes del grado 5° del C.E.R. Domingo Savio Municipio del Tarra, como valioso aporte en la nivelación y fortalecimiento del pensamiento y razonamiento matemático.

Referencias Bibliográficas

- Álvarez, E., Avellaneda, L. & Quintero, J. (2016). *Dificultades conceptuales entornos al concepto de derivada en estudiantes de primer semestre en la UFPS*. Trabajo de grado. Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta, Colombia.
- Arias, F. (2012). *Introducción a la metodología científica*. Caracas. Episteme.
- Balestrini, M. (2006). *El proyecto de investigación*. Caracas. Consultores Asociados.
- Berenguer, A. & 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*, 4(2), 1-12.
- Buitrago, M. (2009). *La investigación acción educativa*. Barranquilla: CEIP.
- Cárdenas, C. & González, D. (2016). *Estrategia para la resolución de problemas matemáticos desde los postulados de Polya, mediada por las tic, en estudiantes del grado octavo del Instituto Francisco José de Caldas*. Trabajo de grado. Universidad libre de Colombia. Bogotá. Colombia.
- Cárdenas, W. (2017). *Estrategias didácticas de aprendizaje en matemáticas*. Trabajo de grado. Universidad Militar de Granada. Bogotá, Colombia.
- Chaparro, E., González, J. & Pulido, A. (2015). *Estrategias didácticas de enseñanza en el proceso lógico matemático*. Trabajo de pregrado. Corporación Universitaria Minuto de Dios. Bogotá. Colombia

- Chávez, N. (2006). *Introducción a la Investigación Educativa*. Maracaibo: Zulia.
- Chocué, D. & Joyas, S. (2018). *Dificultades y errores que presentan estudiantes de grado noveno al resolver situaciones problema que involucran la media aritmética*. Trabajo de grado. Universidad del Valle. Bogota, Colombia.
- Congreso de Colombia. (1994). *Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la ley general de educación*. Bogota: El Congreso.
- Cuicas, M. (1999). Procesos metacognitivos desarrollados por los alumnos cuando resuelven problemas matemáticos. *Enseñanza de la Matemática*, 8(2), 21-29.
- De la Torre, S. (2004). *Aprender de los errores. El tratamiento didáctico de los errores como estrategia de innovación*. Argentina: Magisterio del Río de la Plata.
- Del Puerto, S., Minnaard, C. & Seminara S. (2004). Análisis de los errores: una valiosa fuente de información acerca del aprendizaje de las Matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 4(2), 1-2.
- 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 doctoral. Universidad Tecnológica de La Habana. Ciudad Habana, Cuba.
- Diccionario Enciclopédico VOX. (2017). *Lexis 22 Diccionario Enciclopédico Vox: mineralogía/geología Por Circulo de Lectores*. Barcelona: Circulo de Lectores.

- Gandulfo, M. (2013). *El aprendizaje de la matemática a partir de los errores*. Montevideo Uruguay: Actas del VII CIBEM ISSN 2301-0797.
- Giraldez, A. (2018). *El error como oportunidad de aprendizaje. ¿Y si dejamos de castigar los errores?*. Recuperado de: <https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/dejamos-castigar-los-errores/>
- González, M., Gómez, P. & Restrepo, A. (2015). Usos del error en la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Investigación*, 4(2), 1-16.
- Guerrero, F. (2015). *Errores matemáticos en la resolución de problemas de modelización matemática. Caso: Estudiantes del primer año de educación media*. Trabajo de grado. Universidad de Carabobo Venezuela. Carabobo, Venezuela.
- Guerrero, J., Castillo, E., Chamorro, H. & De Gil, G. (2013). El error como oportunidad de aprendizaje desde la diversidad en las prácticas evaluativas. *Revista Plumillas Educativas*, 4(1), 61-38. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4757466>
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Grall-Hill/Interamericana.
- Hurtado, J. (2010). *El proyecto de investigación*. Caracas: Quiron & Sypal.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2009). *Evaluaciones internacionales Colombia en PISA 2009. Síntesis de Resultados*. Recuperado de: <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Colombia%20en%20PISA%202009%20Sintesis%20de%20resultados.pdf>.

- Jaimes, A. & Natera, C. (2015). *Errores que cometen los estudiantes en el contenido adición y producto de números naturales según la tipología de errores de Astolfi (2003)*. Trabajo de grado. Universidad de Carabobo. Carabobo, Venezuela.
- Lázaro, D. (2012). *Estrategias didácticas y aprendizaje de la matemática en el programa de estudios por experiencia laboral*. Trabajo de Grado. Universidad de San Martín de Porres. San Martín de Porres, Perú.
- López, J. (2017). *Constructivismo como plataforma epistémica en didáctica alternativa en resolución de problemas matemáticos*. Tesis de doctoral. Universidad de Carabobo. Carabobo, Venezuela.
- Martínez, M. (1998). *La investigación cualitativa etnográfica en la educación manual teórico práctico*. México: Trillas.
- Martínez, M. (2005). El Método Etnográfico de Investigación. (Documento en línea). Disponible: <http://prof.usb.ve/miguelm/metodoetnografico.html>.(Consulta, agosto 3 de 2020).
- Martínez, M. (2013). *Ciencia y Arte en la Metodología Cualitativa*. México: Trillas
- Mayorga, L. (2018). *Estructura epistémica del error desde el aprendizaje de la matemática*. Tesis doctoral. Universidad de Carabobo. Carabobo, Venezuela.
- Mendoza, H. (2017). *Estrategias didácticas dirigidas a la enseñanza de la matemática en el subsistema de educación básica*. Trabajo de grado. Universidad de Carabobo. Carabobo, Venezuela.

- Mendoza, J., Páez, A. & Salamanca, E. (2009). *Uso del error como mediador cognitivo para el aprendizaje de la adición de fraccionarios aritméticos positivos*. Trabajo de grado. Universidad del Norte. Barranquilla, Colombia.
- Ministerio de Educación. (2002). *Decreto 1278. Estatuto de Profesionalización docente*. Colombia. Bogota: Diario Oficial.
- Molina, J. (2013). *El error como estrategia didáctica en la enseñanza de la matemática de los estudiantes de décimo año de educación básica del colegio nacional primero de abril de la ciudad de Latacunga*. Tesis de maestría. Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador
- Mora, L. (2018). Implementación de una estrategia pedagógica para mejorar la atención en los estudiantes del grado cuarto de básica primaria en la institución educativa Carlos Pérez Escalante sede Marco Fidel Suárez ubicada en el municipio de Cúcuta Norte de Santander Col. *Paideia Surcolombiana*, 4(23), 122-132.
- Núñez, N. (2020). Investigación Fenomenológica Hermenéutica y en tiempos de Postmodernidad. *Revista Aula Virtual*, 4(1), 1-23.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2006). *El programa PISA de la OCDE: Qué es y para qué sirve*. Recuperado de:
file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/39730818.pdf
- Palella, S. & Martins, F. (2006). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. Caracas: FEDEUPEL.
- Republica de Colombia. (1991). *Constitución política de Colombia*. Bogota: Gaceta Oficial.

- Revista Trimestral de Educación “Perspectivas” de la Unesco (1982). *La importancia de las matemáticas en la enseñanza*. Recuperado de:
file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/052474so.pdf
- Rico, L. & Castro E. (1994). *Errores y dificultades en el desarrollo del pensamiento numérico*. Recuperado de: http://ddm.ugr.es/gpnumerico/numerico_es.html.
- Rivero, Y. (2012). *La planificación de estrategias didácticas y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en educación primaria*. Recuperado de:
file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/rivero_yunelis.pdf [Consulta: julio de 2018]
- Rodríguez, E. (2005). *Metacognición, resolución de problemas y enseñanza de las matemáticas. Una propuesta integradora desde el enfoque antropológico*. Universidad Complutense de Madrid. España.
- Sagda, M. (2013). *Estrategias didácticas y su incidencia en el aprendizaje lógico matemático, en los niños/as de 4 – 5 años*. Tesis de grado. Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador.
- Salinas, L. & Lema, M. (2012). *Estrategias didácticas en la resolución de problemas matemáticos*. Trabajo de grado. Universidad Estatal de Milagro. Ecuador.
- Sánchez, G. (2019). Errores y dificultades en la resolución de problemas algebraicos. *Eco Matemático*, 10(2), 23-34
- Santos, E. (2016). *Solución de problemas cómo estrategia de aula*. Trabajo de grado. Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta, Colombia.

- Sarmiento, M. (2007). *La enseñanza de las matemáticas y las NTIC. Una Estrategia de Formación Permanente*. Universitat Rovira I Virgili. Virgili.
- Sasso, P. (2014). El error como herramienta del aprendizaje. *Reflexión Académica en Diseño y Comunicación*, 16(25), 13-230.
- Secretaria de Educación Pública. (2005). *Fichero Actividades didácticas*. México: Matemática Quinto Grado.
- Socas, M. (1997). *Dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Secundaria*. Recuperado de:
[http://face.uasnet.mx/zona/mochis/recursos_web/alumnos/semestre2/procesoAprendizajeMatematicas/tema2%20obstaculos%20en%20la%20ense+%A6anza%20\(1%20a%20la%2018\).pdf](http://face.uasnet.mx/zona/mochis/recursos_web/alumnos/semestre2/procesoAprendizajeMatematicas/tema2%20obstaculos%20en%20la%20ense+%A6anza%20(1%20a%20la%2018).pdf)
- Tortosa, A. (1999). Profesor versus maestro de primaria. *Revista Investigación en el aula de Matemáticas*, 4(2), 1-15.
- Unesco & ICMI (1979). Nuevas tendencias en la enseñanza de la matemática. Recuperado de:
<file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/124827so.pdf>
- Vargas, N. (2011). *Las estrategias metodológicas fortalecen el razonamiento lógico en el aprendizaje de la Matemática de los estudiantes de 3ro de bachillerato del Colegio Militar N° 10 “Abdón Calderón” en el año lectivo 2009 – 2010*. Tesis de grado. Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador.
- Villalba, M. & Conde M. (2012). *Estrategias lúdico – matemáticas para potenciar el pensamiento lógico – matemático de niños (as) del grado preescolar en el plantel educativo*



oriental # 26. Recuperado de: file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/1300176.pdf

Vizcarra, F. & Gómez, S. (2016). El error como oportunidad para reflexionar y tomar decisiones asertivas en el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Mexicana Bachillerato a distancia: Experiencias*, 16(8), 1-15.

Zúñiga, C. (2014). Instrumentos de Evaluación: ¿Qué piensan los estudiantes al terminar la escolaridad obligatoria? Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. *Formación de Profesores*, 53(1), 57-72.

Anexos

Anexos 1. Prueba aplicada a los estudiantes

	CENTRO EDUCATIVO DOMINGO SAVIO EVALUACION DIAGNOSTICA Municipio El Tambo	
<p>AREA: MATEMATICAS GRADO: 5^o FECHA: DOCENTE: AURELIANO MENDOZA NOMBRE DEL ESTUDIANTE: _____</p>		
<p>La siguiente prueba se realiza con el propósito de conocer el nivel académico en que se encuentran los estudiantes de quinto primaria, y establecer estrategias que permitan fortalecer el proceso educativo. Se recomienda mostrar los procesos y ejercicios realizados para hallar la respuesta.</p>		
<p>1. De acuerdo con los siguientes valores, responde las preguntas. Valor de una Rosa \$1.500, y de un clavel \$ 850</p>		
<p>a. ¿Cuál es la diferencia entre el costo de una Rosa y un Clavel? b. ¿Cual es el doble del precio de la rosa? c. ¿Cual es la mitad del precio del clavel?</p>		
DATOS	OPERACIÓN	RESPUESTA
<p>2. El número 10 es > que el 9, y el 5 < que el 8.</p>		
<p>a. ¿Cuál es el numero par > que el 10 y < que el 13? b. ¿Escribe los números primos entre 10 y 20</p>		
DATOS	OPERACIÓN	RESPUESTA
<p>3. En una competencia de natación las pruebas son de 50, 100, 200 y 400 metros</p>		
<p>a. ¿cuantas veces un deportista debe atravesar una piscina de 50 metros de largo para completar cada una de las pruebas?</p>		
DATOS	OPERACIÓN	RESPUESTA
<p>4. Santiago quiere pintar dos muros de su habitación. Si en uno gasta $\frac{2}{5}$ de un tarro de pintura y en el otro gasta $\frac{1}{5}$ de pintura,</p>		
<p>a. ¿Qué fracción de pintura gasta en total? b. ¿Qué fracción de pintura le quedo del primer tarro?</p>		
DATOS	OPERACIÓN	RESPUESTA



CENTRO EDUCATIVO DOMINGO SAVIO
EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA
Municipio El Terra



5. En la feria de libros Samuel compra 3 libros del mismo precio por \$ 15.000
- ¿Cuánto pagara Samuel si compra 5 libros del mismo valor?
 - Si paga con \$ 50.000 pesos por los tres libros cuanto le devolverían?
 - Si cada libro tiene 120 paginas ¿cuantas paginas tienen en total los 3 libros?

DATOS	OPERACIÓN	RESPUESTA

6. En una bolsa negra hay 6 balota blancas, 4 balota rojas y 8 balota amarillas, todas de igual tamaño y peso. Completa la siguiente información:
- ¿Cuál es la probabilidad de sacar una balota amarilla?
 - ¿Cuál es la probabilidad de no sacar una balota roja?
 - ¿Cuál es la probabilidad de sacar una balota negra?

DATOS	OPERACIÓN	RESPUESTA

7. Construye las figuras y halla el perímetro de cada situación presentada.
- Pedro tiene un cuadrado que mide 20m de lado
 - La casa de Juan mide 10m de ancho y 12 m de largo

DATOS	OPERACIÓN	RESPUESTA

8. Halla el área de los siguientes espacios
- Un terreno que mide 7metros (m) de ancho y 12 metros (m) de largo
 - Una habitación que mide 3 metros (m) de ancho y 4 metros (m) de largo

DATOS	OPERACIÓN	RESPUESTA

1

Anexos 2. Actas de validación de los expertos**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO****JUICIOS Y RECOMENDACIONES DEL EXPERTO****JUICIOS**

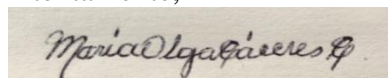
Hago constar que he revisado el contenido y pertinencia de los ítems del instrumento para recolectar información para la investigación titulada: “El error. Estrategia didáctica de enseñanza-aprendizaje, en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de educación primaria”.

RECOMENDACIONES

Sería de gran importancia tener la caracterización de los errores que cometen los niños para saber qué es lo que el investigador considera relevante como error en la resolución de problemas matemáticos y sobre cuáles de ellos formulará la propuesta.

Firmado a los 20 días del mes de septiembre del año 2021

Atentamente,



MARIA OLGA CACERES CARVAJA

Firma del Validador

C.C. 28238952

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

JUICIOS Y RECOMENDACIONES DEL EXPERTO

JUICIOS

Un buen instrumento de medición debe contener dos elementos fundamentales para que pueda medir con una alta precisión las variables o constructos en la investigación (Ruiz, 2002), estas características están referidas a la **confiabilidad** y **validez** del instrumento.

Por lo tanto, el informe que a continuación se presentó contempla los aspectos técnicos para evaluar la confiabilidad del instrumento.

RECOMENDACIONES

IDENTIFICADOR DEL EXPERTO

Nombres y Apellidos: PASTOR RAMIREZ LEAL

Formación Académica de Pregrado: Lic. en Matemáticas y Computación.

Título de posgrado: Magister en Educación Matemática

Áreas de experiencia profesional: En Educación Matemática y Estadística

Institución donde labora: Universidad Francisco de Paula Santander

Correo electrónico: pastorramirez@ufps.edu.co

Concepto: El Instrumento que a continuación se presentó contempla los aspectos técnicos para evaluar la confiabilidad del instrumento.


San José de Cúcuta al 20 día del mes de Septiembre del 2021



Firma del Validador

C.C: 13448796

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

JUICIOS Y RECOMENDACIONES DEL EXPERTO
JUICIOS _____
RECOMENDACIONES _____
IDENTIFICADOR DEL EXPERTO Nombres y Apellidos: <u>Edwin Julian Ramírez Peña</u> Formación Académica de Pregrado: <u>Lic. Matemáticas e Informática</u> Título de posgrado: <u>Magister en Educación Matemática</u> Áreas de experiencia profesional: <u>Matemáticas</u> Institución donde labora: <u>Colegio Claudia María Prada Ayala – Sede Hermano Rodolfo Eloy</u> Correo electrónico: <u>edwin_julian_ramirez@hotmail.com</u> Concepto: San José de Cúcuta al <u>23</u> día del mes de <u>09</u> del 2021  _____ Firma del Validador C.C.: <u>1.093'738.870</u>