

ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN
SEXTO GRADO

OSVALDO CERVANTES VALDES

VICERRECTORÍA GENERAL DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA

MAESTRÍA EN DIDÁCTICA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

VALLEDUPAR - CESAR

2019

ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN
SEXTO GRADO

OSVALDO CERVANTES VALDES

Trabajo presentado como requisito para optar al título de Magister en Didáctica

Asesor:

JAIME AUGUSTO PINZÓN MENDIETA

VICERRECTORÍA GENERAL DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA

MAESTRÍA EN DIDÁCTICA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

VALLEDUPAR - CESAR

2019

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Valledupar, _____ de 2019.

AGRADECIMIENTOS

A Dios todopoderoso por darme la fortaleza para llegar hasta esta instancia.

A mi familia, por su comprensión.

Al Ministerio de Educación Nacional por el programa de Becas para la excelencia docente.

A la Universidad Santo Tomás, por favorecer mi proceso como maestrante.

A todos los profesores de la Maestría en Didáctica que de una u otra forma permitieron obtener los conocimientos necesarios para poder consolidar esta propuesta.

A la Institución Educativa Patillal y a todos los docentes que colaboraron con sus aportes y experiencias.

DEDICATORIA

A Dios, por darme lo suficiente para alcanzar esta gran meta superando cada uno de los obstáculos que encontré en esta ardua labor.

A mis hijas, Valentina y Stefanny por ser el motor que impulsó la obtención de este logro.

A mi esposa, Luz Estela León por brindarme su apoyo durante esas largas jornadas de preparación para este gran logro.

A mis padres, Edith Esther Valdés (fallecida) y Osvaldo Enrique Cervantes Ortega quienes brindaron la formación adecuada para perseverar frente a los retos de la vida.

Tabla de contenido

	Pág.
RESUMEN ANALITICO EN EDUCACION RAE.....	11
Introducción	21
Capítulo I.....	23
Planteamiento del Problema	23
<i>1.1 Descripción del problema</i>	<i>23</i>
<i>1.2 Justificación</i>	<i>40</i>
<i>1.3 Objetivos.....</i>	<i>42</i>
<i>1.3.1 General:</i>	<i>42</i>
<i>1.4 Sistematización de la investigación.....</i>	<i>42</i>
Capítulo II:	44
Marco de Referencias	44
<i>2.1 Referentes contextuales.....</i>	<i>44</i>
<i>2.1.1 Reseña histórica</i>	<i>44</i>
<i>2.1.2 Caracterización pedagógica</i>	<i>46</i>
<i>2.1.3 Evaluación.....</i>	<i>48</i>
<i>2.1.4 Análisis del área de investigación.....</i>	<i>49</i>
<i>2.1.5 Misión y visión de la institución.....</i>	<i>55</i>
<i>2.2 Referentes epistemológicos</i>	<i>56</i>
<i>2.3 Referentes teóricos</i>	<i>60</i>
<i>2.3.1 Didáctica</i>	<i>60</i>
<i>2.3.3 Secuencias didácticas.....</i>	<i>61</i>
<i>2.3.4 Didáctica de las matemáticas</i>	<i>62</i>
<i>2.3.5 Estructura de la secuencia didáctica (fases).....</i>	<i>63</i>

2.3.6 <i>Proceso heurístico (descubrir-construir)</i>	64
2.3.6 <i>El problema matemático: la metodología de solución de problemas.</i>	65
2.3.7. <i>Trabajo cooperativo</i>	68
2.3.8 <i>Flujogramas o mapas de procesos</i>	68
2.3.9 <i>Las tic´s en la enseñanza</i>	69
Capítulo III:	70
Diseño Metodológico	70
3.1 <i>Tipo y diseño de investigación</i>	70
3.2 <i>Técnicas e instrumentos</i>	74
4. Estrategia didáctica para fortalecer las competencias básicas en matemáticas de grado sexto en la IE de Patillal	77
Conclusiones y Recomendaciones	90
Referencias Bibliográficas	91

Lista de Ilustraciones

	Pág.
Ilustración 1 Generalidades Pruebas PISA	24
Ilustración 2 Tipos de Pensamientos en Matemáticas	29
Ilustración 3 Fases en la construcción de los DBA.....	31
Ilustración 4 Competencia evaluadas por el ICFES en matemáticas.....	32
Ilustración 5.Consolidado académico de 6° a 7° durante 2018.I.E. Patillal	33
Ilustración 6 Mapa geográfico político del Departamento del Cesar (resaltado el corregimiento de Patillal).....	44
Ilustración 7 Resultados pruebas supérate con el saber grado Séptimo I.E. Patillal.	52
Ilustración 8 Resultados pruebas supérate con el saber grado Sexto I.E. Patillal.....	53
Ilustración 9 Autores relacionados a la didáctica de las matemáticas.	62
Ilustración 10 Símbolos del diagrama de flujo	68
Ilustración 11 Participantes de la propuesta.....	78

Lista de Gráficos

	Pág.
Gráfico 1 Grados de complejidad de las Competencias matemáticas	25
Gráfico 2 Situaciones expuestas en la prueba de matemáticas PISA	25
Gráfico 3 Componentes Prueba de Matemáticas PISA	26
Gráfico 4 Niveles de evaluación Matemáticas PISA	27
Gráfico 5 Pensamientos matemáticos	28
Gráfico 6 Resultados pruebas saber quinto grado I.E. Patillal.	34
Gráfico 7 Esquema Espina de pescado Problemática IE Patillal	37
Gráfico 8 Proceso de evaluación formativa IE Patillal.	48
Gráfico 9 Concepto de unidad didáctica	63
Gráfico 10 Descripción del modelo heurístico.	64

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 Consolidado Plan de Estudios 6° I E Patillal.....	38
Tabla 2 Ejes temáticos malla de aprendizaje 6° IE Patillal	50
Tabla 3 Unidad 1: Establezco relaciones para hallar equivalencias.	82
Tabla 4 Unidad 2: Redacción de situaciones problemas.	83
Tabla 5 Unidad 3: Interpreto relaciones y las represento	84
Tabla 6 Unidad 4: Diseño y explico estrategias de solución de problemas.....	86

RESUMEN ANALITICO EN EDUCACION RAE

Información General	
Tipo de documento	Trabajo de Maestría/ Tesis de Maestría
Acceso al documento	Biblioteca Universidad Santo Tomás
Título del documento	ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN SEXTO GRADO
Autor(es)	Oswaldo Adolfo Cervantes Valdes
Tutor	Mag. Jaime Augusto Pinzón Mendieta
Publicación	Valledupar, 04 de Septiembre de 2019 (N° de Páginas:109)
Unidad Patrocinante	Universidad Santo Tomás Abierta y a Distancia, Facultad de Educación, Maestría en Didáctica
Línea de investigación	Didáctica
Grado	Sexto
Problema a solucionar	El cómo se orienta en el proceso de enseñanza, la transformación de los saberes presentes en los enunciados de una situación problema de las Matemáticas asociada a la suma y resta de números naturales.
Espacio de comunicación	Digital
Palabras Claves	Solución de problemas, suma y resta, números naturales, competencias, unidades didácticas
Descripción	
El presente trabajo monográfico se desarrolla como resultado de la reflexión realizada a la práctica docente en el área de Matemáticas en relación a las dificultades de los estudiantes del	

grado sexto al resolver problemas matemáticos asociados a la suma y resta de números naturales. Para ello, se hizo necesario implementar el paradigma interpretativo, el cual se centra en el estudio de los significados de las acciones humanas y de la vida social. Desde esta perspectiva, el enfoque cualitativo fue el punto de partida para el desarrollo de este proceso por cuanto que esta se sustenta el estudio de la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando sacar sentido de, o interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas.

Se realiza un análisis de la problemática desde su proceder a nivel internacional, nacional y finalmente institucional, en donde se hace una revisión de los antecedentes desde las categorías exploradas; la labor de los docentes de Matemáticas desde la enseñanza de las dos operaciones básicas (suma y resta) en los números naturales, la importancia de la enseñanza en las Matemáticas, las estrategias didácticas en el aula y otras categorías relevantes acerca de la solución de situaciones problemas como didáctica para la enseñanza en las Matemáticas.

En contexto con la problemática se realiza una descripción del entorno rural, desde una mirada socio-cultural que atiende a las particularidades culturales, económicas y humanas de la comunidad educativa con la cual se trabajó. Así mismo se realiza una contextualización desde el marco legal, filosófico y del modelo de la Institución Educativa.

Los referentes teórico-conceptuales que se trabajaron hacen referencia a la investigación en didáctica general y en la didáctica específica de la Matemáticas, aproximándose esta última desde el desarrollo del pensamiento heurístico; finalizando este documento con la socialización de la propuesta de investigación a través de las unidades didácticas, donde se incluyen los respectivos análisis de las actividades que se desarrollan en cada una de las sesiones que serán

implementadas

Dentro de las situaciones que influenciaron en el planteamiento del problema se encuentran, los informes académicos que muestran los altos índices de reprobación y los bajos niveles porcentuales en las pruebas externas e internas de esta área disciplinar y de la manera como es percibida la Matemática en el contexto académico en relación a ser solo un conjunto de estructuras lógicas y operacionales, poco presente en las vidas de las personas y en especial de nuestros niños y niñas. En razón a lo anterior se inició un análisis de las dificultades que presentan los estudiantes en el área de Matemáticas en relación con los procesos de enseñanza y orientada por las directrices emanadas por el Ministerio de Educación Nacional y a los principios y propósitos de la Institución

En el entorno educativo de la Institución, se logró identificar una necesidad común en otros establecimientos y es que la función disciplinar de las Matemáticas vaya más allá de centrarse en el desarrollo de operaciones algorítmicas administradas por el docente, y se fundamente en acciones que articulen las competencias académicas estandarizadas, propicias para la maduración de los conocimientos y el desarrollo de los tipos de pensamiento en los estudiantes. Como resultado de haber favorecido mayoritariamente la apropiación de las operaciones se ha creado una desvinculación entre el cómo se orienta en estos momentos la enseñanza de la Matemáticas con los procesos que se evalúan tanto en las pruebas externa e internas, los cuales por lo general reflejan altos índices de reprobación o bajos niveles porcentuales de los resultados de estas.

Otra necesidad que se logró identificar es la de vincular los contenidos que se explican en aula y las competencias que se desarrollan con los problemas reales que enfrentan los estudiantes en su entorno rural o en los que se enfrentarán en los escenarios en los que se proyecten, con el

propósito de que los estudiantes sean capaces de argumentar y explicar los procesos utilizados en la resolución de problemas.

La investigación realizada permitirá establecer espacios de reflexión, que permita a los docentes de Matemáticas de la Institución Educativa Patillal el favorecer un cambio en la enseñanza de las situaciones problemas asociados a la suma y resta de números naturales, como medio para fortalecer estrategias que permitan explorar nuevos ámbitos de generación de significados en el contexto de lo real

Contenidos

En el primer capítulo se definieron los objetivos de investigación, uno general, que corresponde a diseño de una estrategia didáctica para fortalecer las competencias básicas en Matemáticas de grado sexto en la IE de Patillal; establecido como ruta para apoyar a los estudiantes en el desarrollo de procesos como el de argumentar y explicar los procesos utilizados en la resolución de problemas de los más variados ámbitos y sobre todo en relación con la vida cotidiana, como también el que logren comunicar los principios matemáticos presentes en las situaciones problemas, para lograr aplicar las reglas y modelos propios de esta disciplina. Para el alcance de este objetivo se planificaron otras acciones las cuales se organizaron de la siguiente manera: primero se determinan el planteamiento de las competencias básicas propuestas por el MEN desde los planes de área de matemáticas, como segundo se identifica el proceso que desarrollan los docentes de matemáticas para fortalecer las competencias básicas y como tercero el diseño de una estrategia didáctica para el desarrollo de las competencias básicas.

El segundo capítulo corresponde a los referentes, entre los que se tiene inicialmente los referentes epistemológicos; seguidos de los referentes contextuales que a su vez involucran las

características socio-culturales, un análisis del área de investigación, la normatividad y el modelo pedagógico adoptado por la Institución en su proyecto educativo institucional. Finalmente, se presentan los referentes teórico-conceptuales, los cuales están formados por, la didáctica como campo de conocimiento, la didáctica general y las didácticas específicas, estableciendo sus relaciones y diferencias, junto con otras categorías relevantes relacionadas con la solución de situaciones problemas

En el tercer capítulo se exponen los referentes metodológicos en donde al buscar dar soluciones y transformar la realidad observada, se hizo necesario implementar el paradigma interpretativo, el cual busca apoyarse en las nociones de comprensión, significado y acción. En el marco de este paradigma, el enfoque cualitativo fue el punto de partida para el desarrollo de este proceso por cuanto que esta se sustenta el estudio de la realidad en su contexto natural, tal y como sucede

En el cuarto capítulo, se presenta la propuesta didáctica “*Matemáticas para mi vida*”, mostrando los propósitos de la implementación, el diseño y su respectiva estructura. Finalmente se muestra la Estrategia, la metodología desarrollada en cada una de sus unidades y sesiones.

Metodología

Se diseñó una estrategia didáctica basada en la metodología de solución de problemas para la enseñanza de las operaciones básicas, se seleccionaron las pertinentes al grado sexto de acuerdo a las competencias evaluadas por el MEN en las pruebas Saber y aquellas que de acuerdo a lo planteado en la descripción del problema se considera que deben ser reforzadas.

El desarrollo de la estrategia didáctica se sitúa en la Institución Educativa de Patillal e

involucra específicamente a los docentes del área de Matemática del grado Sexto de la sede principal, a los estudiantes de este grado de básica secundaria y se proyecta desde la transversalidad en el área de tecnología. Este documento contiene las orientaciones relacionadas a la utilización de estrategias didácticas, en el espacio habitual de sus actividades escolares y en el entorno rural dentro del que se desenvuelven.

Actividades generales

Las actividades proyectan desde el pensamiento heurístico, trabajar el proceso para la solución de una situación problema por medio del desarrollo de 4 unidades secuenciales cada una de 4 sesiones, organizadas a través de acciones, de tal forma que se fundamentan entre ellas no solo en los algoritmos de las operaciones, sino también en otros momentos pocos habitados en la praxis del docente, como lo es la comprensión del lenguaje propio de la matemática y de los enunciados.

Lo anterior necesita de acciones preliminares por parte del docente como son la observación y el dialogo, elementos que permiten obtener información de los conocimientos previos de los estudiantes así como también de las actividades que evolucionan en el aula de clase. Además, el docente debe involucrar acciones didácticas que permitan organizar el desarrollo conceptual concerniente a la suma y resta de números naturales y sus procedimientos, con el fin de que el estudiante pueda alcanzar las metas propuestas para cada uno de las unidades establecidas.

La estrategia didáctica se apoya para su avance, primero en una situación problema que orienta cada una de las acciones de las fases y segundo en los contenidos matemáticos que se desarrollan. Para establecer la metodología de trabajo se expone la situación problema desde la primera sesión para que no solo los estudiantes se contextualicen con ella, sino para que el

docente pueda determinar los conocimientos a utilizar y las preguntas que orientaran el desarrollo de la unidad

Impacto a generar

Las dificultades en la enseñanza de las matemáticas competen a todos los docentes por ser un problema frecuente de la escuela, que debe tratarse diariamente en el contexto del aula, los maestros y las maestras requieren conocer no sólo su caracterización, sino también aquello que es determinante: las condiciones de aprendizaje, las propuestas de enseñanza (Isaza 2009, p. 18)..

Por lo anterior, la presentación de actividades que conectaran los procesos de orden matemático, estrategias de enseñanza y una guía propuesta para el desarrollo de los tipos de pensamiento fortalece en los estudiantes procesos como el de buscar comunicar los principios matemáticos presentes en las situaciones problemas, las reglas y modelos propios de esta disciplina y facultarlos para construir ideas que posibiliten expresar un razonamiento de las situaciones problema que se evalúan en estas pruebas internas y externas fue el propósito general del trabajo.

En esta medida, la meta se perfiló a que los estudiantes logren resolver situaciones problemas asociados a la suma y resta de números naturales, por lo que la utilización de representaciones lógicas de la misma, es una técnica que ayuda a comparar, relacionar e interpretar los elementos involucrados en la condición de dada. Por ello, el uso de estrategias que apoyen este proceso permite clarificar el pensamiento y organizar las ideas para aportar la solución a la situación en cuestión.

Con el empleo de estas representaciones (flujogramas, mapas de procesos), es posible orientar

nuevas temáticas siguiendo la dinámica de trabajo propuesta para el logro de mejores resultados en los procesos matemáticos cuyos resultados en las pruebas externas aún se encuentran en bajo desempeño. De allí que se considere oportuno también, la creación de espacios de diálogo y reflexión por parte de los docentes de la institución sobre las dificultades en la enseñanza, los efectos en el aprendizaje de las Matemáticas y aquellas propuestas con miras a fortalecer los puntos débiles identificados en los resultados institucionales y el las pruebas SABER.

Unidades

La primera unidad didáctica se le llamó Establezco relaciones para hallar equivalencias. Para su desarrollo requiere del concepto de números naturales, las relaciones de orden y de técnicas de conteo que permitan agrupar o desagregar elementos de este conjunto numérico, toma esos insumos y los relaciona con enunciados de situaciones problemas de su contexto. Como producto de esta unidad, el estudiante debe apropiarse de esas relaciones de equivalencia entre las expresiones formales de la matemática y las expresiones verbales que utiliza en su medio.

La segunda unidad didáctica se llamó Redacción de situaciones problemas. Para su desarrollo toma como insumo el producto de la unidad anterior, es decir esas relaciones de equivalencias y las relaciona con los enunciados de situaciones problemas creadas por los mismos estudiantes en las que intervengan elementos asociados a la actividad económica de su familia y donde se incluyan las disposiciones algorítmicas de suma o resta de números naturales. Como producto de esta unidad, el estudiante debe expresar y evidenciar a través de un mapa de procesos la manera como se conectan las expresiones formales y las operaciones matemáticas.

La tercera unidad didáctica se llamó Interpreto relaciones y las represento. Para su desarrollo

toma como insumo el producto de la unidad anterior, es decir el mapa de procesos que muestra la manera como se conectan las expresiones formales y las operaciones matemáticas y los relaciona con su propia construcción de un flujograma como una representación gráfica del algoritmo o proceso que represente y argumente cantidades numéricas y expresiones escritas asociadas a la situación que ellos crearon. Como producto de esta unidad el estudiante se apropiará de la representación de algoritmos a través del uso de flujogramas.

La cuarta y última unidad se llamó diseño y explico estrategias de solución de problemas. Para su desarrollo toma como insumo el producto de las tres unidades anteriores, es decir las relaciones de equivalencias, los mapas de procesos y el uso de los flujogramas para que el estudiante desarrolle sus estrategias individuales que le permitan llegar a la solución de la situación problema relacionadas con la suma y resta de números naturales

Conclusiones

Una vez finalizado el trabajo investigativo se organizaron las conclusiones orientadas en primer lugar, desde la perspectiva del trabajo desarrollado en la investigación, en relación a los aportes que generó el dialogo con los directivos de la IE Patillal y la reflexión de la praxis hecha con los docentes del área de Matemáticas. Frente a esto, resulta alentadora la posición que asumió la institución al visionar el proceso como una estrategia didáctica e institucional que permita mejorar los niveles académicos en la competencia de solución de problemas presente en las pruebas externas e internas que se realizan. Además, en lo correspondiente a los docentes de esta disciplina resultó útil esos momentos de reflexión, ya que generó expectativas para comenzar a introducir cambios en la enseñanza de la Matemática, con respecto a la solución de situaciones

problemas.

Uno de los objetivos propuestos señala la importancia de propuestas para fortalecer las competencias básicas en Matemáticas, desde una perspectiva que permita comenzar a realizar el seguimiento al aprendizaje de los estudiantes y a las actividades que se desarrollan en el aula. Por ello dentro de las actividades proyectadas, la representación de procesos fue relevante ya que al proporcionarle al estudiante los momentos para construir sus propias coyunturas Matemáticas, se promueve la habilidad de comprender otros enunciados con disposiciones algorítmicas iguales pero con narrativas diferentes, resultando importante como indican Stanic y Kilpatrick (1988).

Fecha de elaboración del Resumen	04	09	2019

Introducción

La presente investigación emerge con el propósito de fortalecer la enseñanza de las Matemáticas analizando la manera cómo se desarrollan las competencias básicas en esta área disciplinar en virtud de las directrices del Ministerio de Educación Nacional y su política educativa de calidad, orientada a la meta de una Colombia más educada en el 2025. Se proponen acciones que permitan generar cambios en la práctica de los docentes del área de Matemáticas de sexto en la Institución Educativa de Patillal en el departamento del Cesar, iniciando con la revisión y organización del contenido de los planes del área en referencia, cómo se organizan y se traducen en la praxis cotidiana de los educadores.

En estos momentos en donde los avances de las ciencias han permitido tener un mejor acceso a la información para adquirir los conocimientos o para generar otros, se hace necesario comenzar a percibir la Matemática como ese conjunto de estructuras lógicas y operacionales, sino incluir en su enseñanza lo atractivo que esconde cada objeto de estudio de la Matemática que permite comprender la manera como ella está presente en las vidas de las personas; además se trata de recuperar el análisis de lo riguroso de cada situación problema que permite argumentar una información, para que el estudiante comience a concebir a esta disciplina como un instrumento que le sirve para la vida, incluso en los contextos rurales como el de Patillal, al ser aplicada en las actividades agrícolas propias de la región o también en la medición de los terrenos en los cuales se cultiva.

Esta investigación busca en institución abrir los espacios para que los docentes del área de Matemáticas tengan la oportunidad de comenzar a integrar las diferentes estrategias que se pueden aportar desde el trabajo en equipo, en miras de que se transforme esa visión que tiene esta disciplina como un área difícil de comprender, cuyos conocimientos no son aplicables en la realidad, de manera que es importante que los docentes del área se apoyen con estrategias que permitan alcanzar procesos de enseñanza y aprendizaje exitosos

El trabajo de investigación se ubicó en las prácticas de los docentes de Matemáticas estableciendo como ruta para fortalecer la enseñanza de esta disciplina académica, la disposición de una estrategia didáctica que permitan comenzar a superar las

dificultades de los estudiantes del grado Sexto al solucionar problemas matemáticos y de los errores que se presentan al llevar a cabo la suma y resta con números naturales.

Para tal efecto, se resaltan los aspectos fundamentales en la población objeto de estudio, para generar una discusión sobre las características de la problemática a partir de una revisión del marco de referencia en el cual se incluyeron el estado del arte y el marco teórico con el desglose de los conceptos pertinentes al tema objeto de estudio.

En comunión con los resultados se configura un propuesta en el marco de la didáctica de las matemáticas a manera de recomendación y como contribución desde la experiencia de investigación; finalmente se establecen unas conclusiones que se desprenden de los objetivos planteados y que marcan un resumen del proceso de indagación y señalan un derrotero para futuras investigaciones circunscritas en esta temática.

Capítulo I

Planteamiento del Problema

1.1 Descripción del problema

La enseñanza de las matemáticas ha sido un tema de investigación imprescindible en la formación académica de los profesionales de la misma. En esta es preciso integrar las competencias básicas que toda persona, en su rol como estudiante o como profesional debe adquirir para enfrentar los desafíos de la vida en sociedad desde las matemáticas. Por ello, se debe partir del análisis de las prácticas docentes que se han desarrollado desde inicios del siglo XXI en el área de Matemáticas para contemplar una adecuación curricular en virtud de las exigencias de las entidades reguladoras de la educación y las del contexto de la educación en cada uno de los países latinoamericanos; tal es el caso de la UNESCO, que en América Latina y el Caribe (2016), expone los aportes para la Enseñanza de la Matemática, entregando una compilación de las propuestas didácticas para los docentes sobre los conocimientos, destrezas, capacidades, habilidades, principios, valores y actitudes necesarios para que los estudiantes de la región aprendan a desarrollar su potencial, hagan frente a situaciones, tomen decisiones utilizando la información disponible y resuelvan problemas, aspectos claves que los habilitan para la inserción en la sociedad del conocimiento.

Uno de los referentes de calidad para valorar las competencias en el área de matemáticas son los resultados de las pruebas PISA (Programme for International Student Assessment). Este proyecto de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos), busca evaluar la formación de estudiantes que han finalizado la básica secundaria (noveno grado) que además de evaluar las competencias en comprensión lectora, matemáticas y ciencias, también ofrece información sobre el contexto personal, familiar y escolar de los participantes en la muestra.

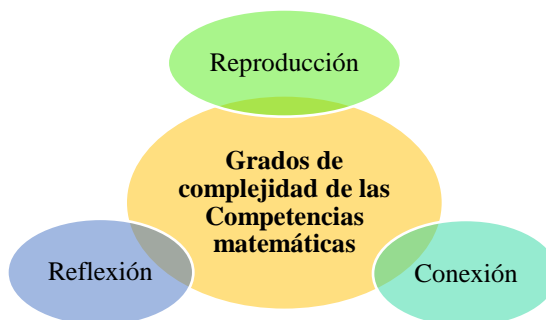
Ilustración 1 Generalidades Pruebas PISA



Fuente: <https://www.inee.edu.mx/evaluaciones/pisa/>

Cómo se observa en la ilustración anterior, el propósito de la prueba no es solo evaluar contenidos, sino verificar que los estudiantes dispongan de las habilidades y aptitudes requeridas para resolver problemas y situaciones de la vida cotidiana; en este sentido valora qué competencia tienen los estudiantes en la lectura, qué capacidad tienen para identificar ideas y argumentos en el texto, qué destreza poseen para reconocer problemas y planteamientos distintos.

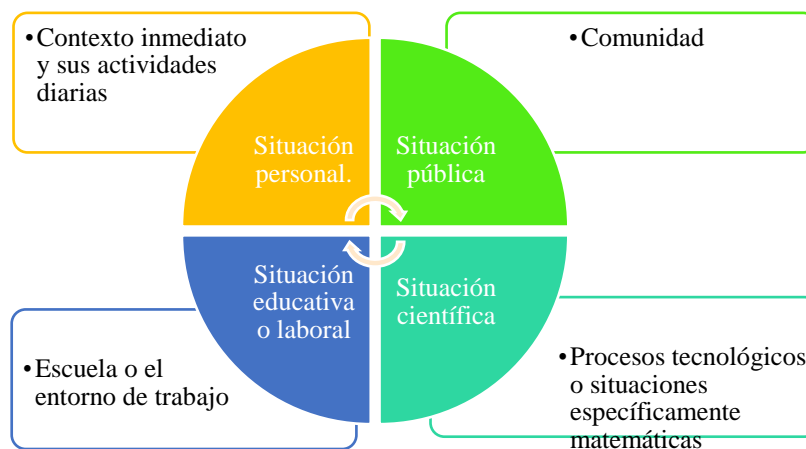
Gráfico 1 Grados de complejidad de las Competencias matemáticas



Fuente: <https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>

Dentro de la competencia matemática se evalúa como muestra la gráfica anterior, la capacidad de los estudiantes para razonar, analizar y comunicar operaciones matemáticas, de utilizar el razonamiento matemático en la solución de problemas de la vida cotidiana; los grados de complejidad de las competencias matemáticas en los procesos que el PISA evalúa son los siguientes: *reproducción* (trabajo con operaciones comunes, cálculos simples y problemas propios del entorno inmediato y la rutina cotidiana); *conexión* (procedimientos matemáticos para la solución de problemas que ya no pueden definirse como ordinarios que incluyen escenarios familiares); *reflexión* (problemas complejos y el desarrollo de una aproximación matemática original).

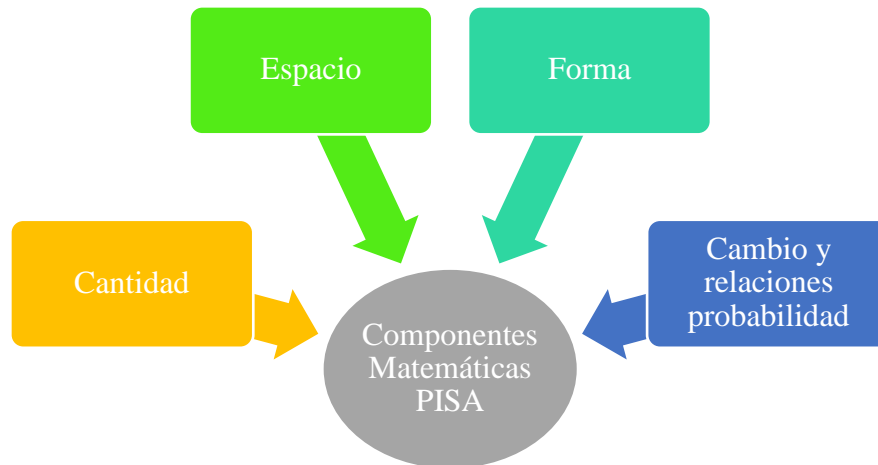
Gráfico 2 Situaciones expuestas en la prueba de matemáticas PISA



Fuente: <https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>

Los contenidos de la evaluación de competencia matemática abarca cuatro diferentes situaciones: situación personal (contexto inmediato y sus actividades diarias); situación educativa o laboral (escuela o el entorno de trabajo); situación pública (comunidad); situación científica (procesos tecnológicos o situaciones específicamente matemáticas).

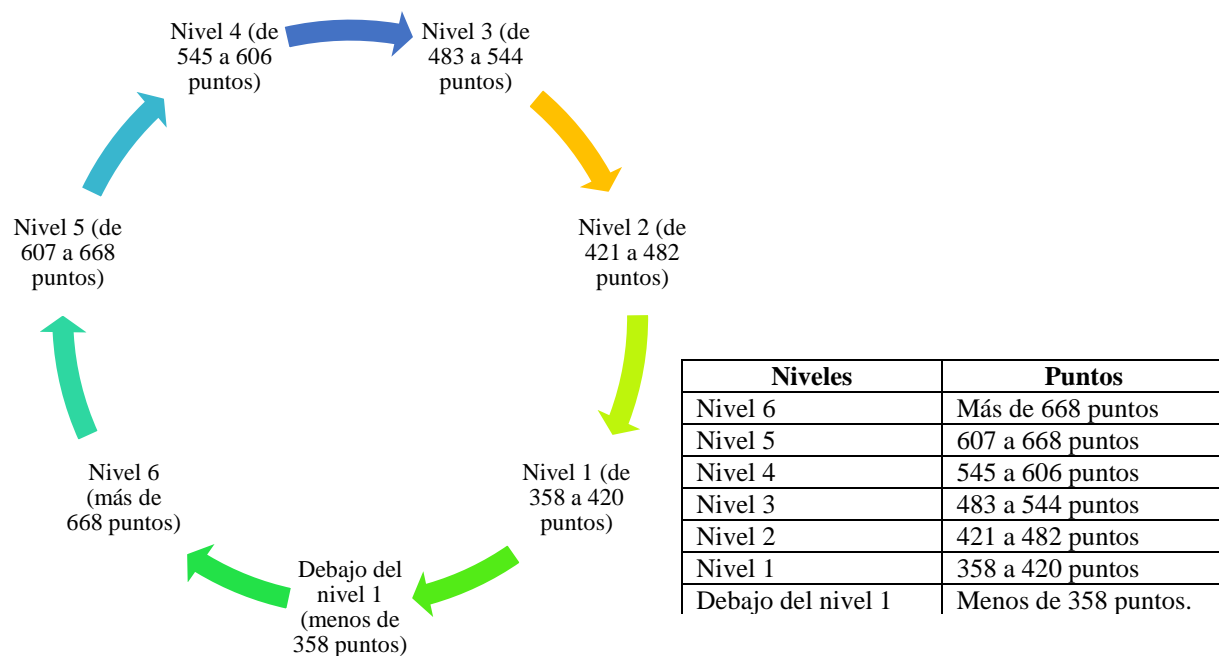
Gráfico 3 Componentes Prueba de Matemáticas PISA



Fuente: <https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>

Los componentes de la prueba PISA (cantidad, espacio, forma, cambio y relaciones de probabilidad) se asemejan a los componentes que propone el Ministerio de Educación (numérico, variacional, métrico, espacial y aleatorio). Es decir que la propuesta de cómo enseñar las matemáticas están alineados con los de estas pruebas internacionales, como también lo están las competencias o procesos generales elegidos por el proyecto PISA (OECD, 2004, p. 40) pensar, razonar, argumentar, comunicar, modelar, plantear y resolver problemas, representar, utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones, usar herramientas y recursos se valoran en los siguientes niveles de competencia:

Gráfico 4 Niveles de evaluación Matemáticas PISA



Fuente: <https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>

El gráfico 4 expresa los niveles de evaluación de las Matemáticas en las pruebas PISA, el nivel 6, los jóvenes que obtengan más de 668 puntos, el nivel 5, los resultados que van de 607 a 668 puntos, el nivel 4, obtenidos de 545 a 606 puntos, el nivel 3 va desde el 483 a 544 puntos, el Nivel 2 se puntúa de 421 a 482 puntos, el Nivel 1 evalúa de 358 a 420 puntos; por debajo del nivel 1, aquellos que obtengan menos de 358 puntos.

Todo lo anterior es referencia para el caso de Colombia en el años 2018 se hizo una publicación sobre los resultados obtenidos en estas pruebas. Dentro de los resultados más relevantes está el 18% ubicados en el nivel mínimo (dos), sólo 10 de cada 100 mostraron competencias en los niveles tres y cuatro; es por ello que desde el Ministerio de Educación Nacional (MEN) no se han escatimado esfuerzos por mejorar los resultados de los estudiantes, por ello se han ajustado los documentos de referencia para cualificar la práctica educativa.

De ahí la importancia del planteamiento de los Lineamientos Curriculares en el área de Matemáticas (MEN, 1998), documento redactado para aportar orientaciones y criterios nacionales sobre los currículos, la función de las áreas y los nuevos enfoques para comprenderlas y enseñarlas; en el caso de la serie de lineamientos del área de matemáticas, a saber:

Gráfico 5 Pensamientos matemáticos



Fuente: MEN (2002, p. 13)

En todos estos tipos de pensamiento, expuestos en el gráfico anterior, es preciso atender al uso y al desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes. En los Estándares Básicos de Competencias (2002) se define que además de relacionarse con esos cinco procesos, ser matemáticamente competente se concreta de manera específica en el pensamiento lógico y el pensamiento matemático, el cual se subdivide en los cinco tipos de pensamiento propuestos en los Lineamientos Curriculares; considerando que el progreso en el pensamiento lógico potencia los cinco tipos de pensamiento matemático, o como se expone en la siguiente ilustración de acuerdo a las asignaturas correspondientes al área de matemáticas:

Ilustración 2 Tipos de Pensamientos en Matemáticas



Fuente: “Didáctica de las matemáticas”, Programa Todos a Aprender (2018)

Esta división de los tipos de pensamiento ofrece una visión más amplia del campo de estudio de las matemáticas, además que se puede tomar como una oportunidad para integrar a la enseñanza desde los diferentes contexto de aplicación de los conceptos matemáticos abordados en cada uno de los ciclos de educación básica y media: I: primero a tercero, II; cuarto a quinto; III; sexto a séptimo; IV: octavo a noveno; y V: décimo y undécimo.

Lo anterior es sin duda una de las principales conclusiones de estos lineamientos, que más que aportar concepciones teóricas, facilita la comprensión de la función sociocultural de las matemáticas, lo que redundará en la construcción del sentido y significado de los contenidos matemáticos, y por lo tanto, desde donde se establecen conexiones con la vida cotidiana de los estudiantes y sus roles como hijos, usuarios, consumidores; lo que incluye también las demás ciencias extendiéndolo más allá del espacio del aula.

En el año 2002, los Estándares Básicos en Competencias en el área de Matemáticas (MEN, 2002) exponen que la educación matemática debe responder a nuevas demandas globales y nacionales, como las relacionadas con una educación para todos, la

atención a la diversidad, la interculturalidad para la formación en competencias en cada nivel de educación en el que se desempeñe, para el ejercicio de sus derechos y deberes democráticos. En esta serie de estándares, se aporta una estructuración de los contenidos por nivel escolar, en los que se explica cómo debe ser la progresión de los aprendizajes en relación con los niveles anteriores y de manera global se expone que la dinámica de los planes de área en las instituciones debe atender a competencias y aprendizaje y no limitarse a contenidos teóricos.

Por ello se ofrece una explicación con respecto a los procesos generales y a los tipos de pensamiento, así como la aclaración de los tres tipos o niveles de contexto en los que es posible proponer la enseñanza de las matemáticas, a saber: el contexto de aula, el escolar y el extraescolar o sociocultural (MEN, 2002, p. 26). En consecuencia, se busca fortalecer los objetivos de la enseñanza de las matemáticas con una visión más pragmática de los ejes temáticos enseñados en cada nivel escolar. Es además una ventana para que el docente libere todas las didácticas de las que dispone para la enseñanza del área en los distintos escenarios pedagógicos en los que se desenvuelva; para ser un creador de oportunidades de aprendizajes, más que un transmisor de contenidos desarticulados.

Para apoyar esta línea de directrices y políticas educativas, en el año 2017 se desarrollaron los Derechos básicos de aprendizaje (DBA, MEN, 2017), denominados textualmente en los documentos oficiales publicados en la página de Colombia Aprende:

“Son un conjunto de aprendizajes estructurantes que han de aprender los estudiantes en cada uno de los grados de educación escolar, desde transición hasta once; éstos claramente se exponen como un conjunto coherente de conocimientos y habilidades con potencial para organizar los procesos necesarios en el logro de nuevos aprendizajes, y que, por ende, permiten profundas transformaciones en el desarrollo de las personas” (*ibid*, p. 4).

La primera versión de esta serie de Derechos se publicó en 2015, pero sólo incluyó las áreas de lenguaje y matemáticas, ambos documentos fueron objeto de análisis y modificaciones producto de mesas trabajo en todo el país conformadas por la comunidad educativa (docentes, directivos, tutores, orientadores, administradores de la educación colombiana), quienes se encargaron de analizarlos y a partir de estas discusiones generar

una segunda versión de los mismos en 2017, esta vez en las áreas básicas de matemáticas, lenguaje, sociales y naturales, para su obligatoria aplicación en el conglomerado educativo nacional.

Ilustración 3 Fases en la construcción de los DBA

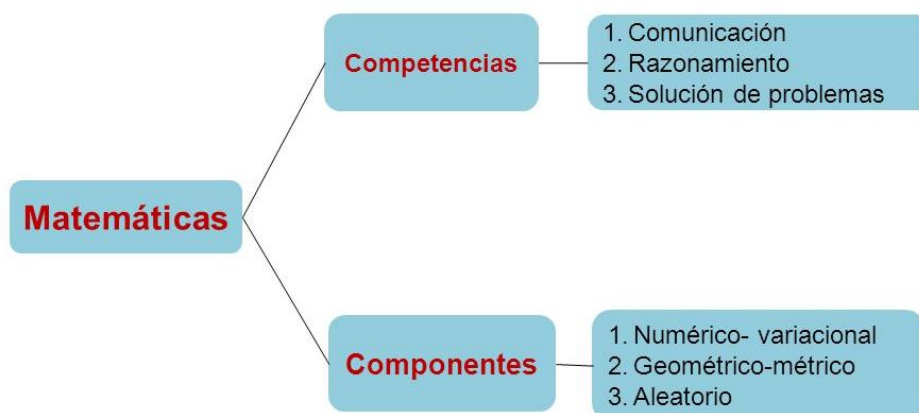


Fuente: DBA, 2017

En su segunda y mejorada versión de los DBA, se destacan los aprendizajes estructurantes para cada grado de transición a once, conjugan los conocimientos que deben ser articulados con los enfoques, metodologías, estrategias y contextos definidos en cada establecimiento educativo, en el marco de los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) materializados en los planes de área y de aula.

Considerando todos estos referentes de calidad, el ICFES (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior), ha dispuesto la estructura de sus pruebas estandarizadas (SABER 3, 5, 9 y 11) un conjunto de competencias y componentes para el área de matemáticas así:

Ilustración 4 Competencia evaluadas por el ICFES en matemáticas.



Fuente: <https://slideplayer.es/slide/6464662/>

En la ilustración anterior se conciben tres competencias y componentes que emergen de los cinco tipos de pensamiento explicitados en los EBC (2002):

“[...] La enseñanza durante la formación académica debe girar en torno al desarrollo de estas competencias; esto implica que los docentes de matemáticas son los llamados a educar para *resolver problemas*, o sea que cuestiona, investiga y explora soluciones para los problemas analizando las diferentes maneras de obtener una respuesta y aplicando las matemáticas en situaciones de la vida diaria” (p. 23).

Es también prioritario una educación enfocada en la comunicación matemática, lo cual incluye el uso de palabras, números o símbolos matemáticos para explicar situaciones, hablar, escribir y usar imágenes para justificar cómo obtuvieron y por qué la respuesta que escogieron es la correcta. Articuladamente, se debe educar para que razonen, piensen lógicamente, observen similitudes y diferencias.

Con todas estas directrices emanadas por el MEN y las autoridades educativas ya referenciadas, que están a disposición de los docentes, lo que resta es el análisis de la problemática particular de cada Institución Educativa en relación con los procesos de enseñanza de las matemáticas. Si bien es cierto que las anteriores políticas son de obligatorio cumplimiento y que han de articularse al currículo institucional, también es un

hecho que cada contexto es diferente y que la enseñanza debe adaptarse a las necesidades que se presentan en cada entorno escolar.

En esa medida, se toma por caso las dificultades que presentan los estudiantes en el área objeto de estudio: matemáticas, que en el particular caso de la Institución Educativa Patillal, en la mayoría de los grados cuenta con un alto índice de reprobación y con bajos niveles porcentuales en las pruebas externas e internas que se realizan en la Institución como se evidencia en el consolidado académico institucional (2018).

Ilustración 5.Consolidado académico de 6° a 7° durante 2018.I.E. Patillal

INSTITUCION EDUCATIVA DE PATILLAL					
SEDE PRINCIPAL					
ANALISIS PORCENTUAL DISCRIMINADO DE RESULTADOS ACADEMICOS EN LA JORNADA M					
NIVEL BASICA SECUNDARIA					
AÑO 2018-1 - PERIODO FINAL					
GRADOS	TA	APR	%	REP	%
5° (01-02 y 03)	27	25	92,59	2	7,41
	29	27	93,1	2	6,9
TOTAL	56	52	92,86	4	7,14
6° (01-02 y 03)	45	34	75,56	11	24,44
	43	24	55,81	19	44,19
	42	41	97,62	1	2,38
TOTAL	130	99	76,15	31	23,85
7° (01 y 02)	50	38	76	12	24
	41	32	78,05	9	21,95
TOTAL	91	70	76,92	21	23,08

TA: Total de asistencia.

APR: N° de estudiantes aprobados.

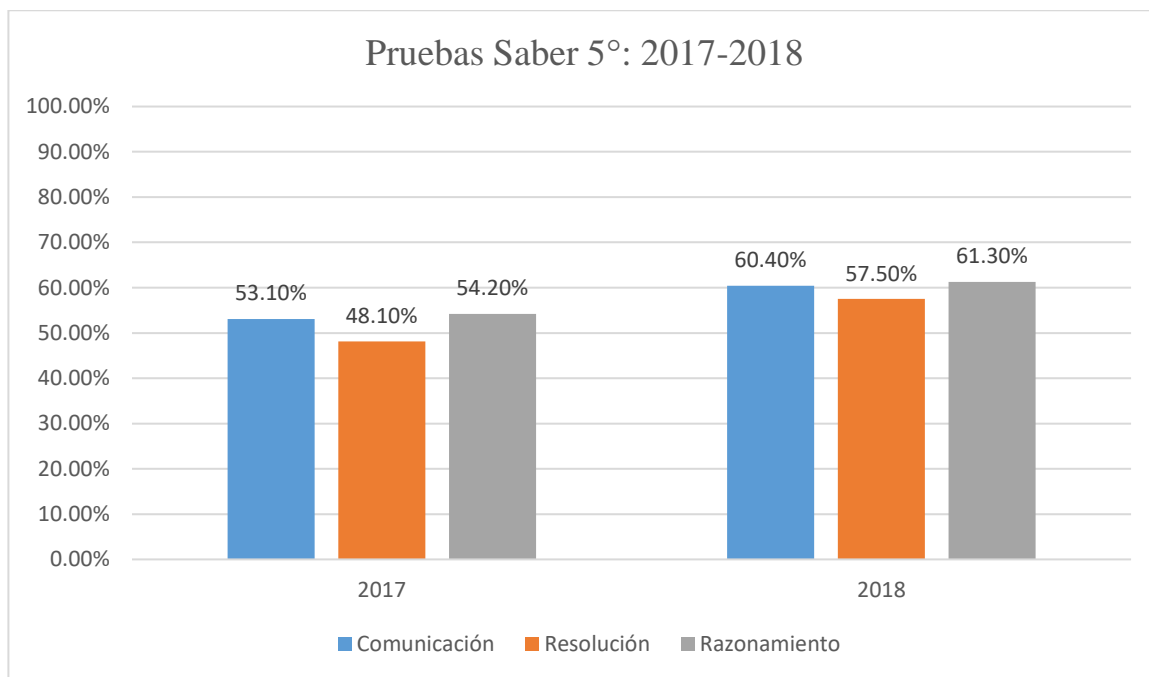
REP: N° de estudiantes reprobados.

%; Porcentaje con respecto al total de asistencia.

Fuente: Registro de la plataforma institucional I.E. Patillal.

En el consolidado académico expuesto en la ilustración 5 para los grados sexto y séptimo durante el año 2018 en quinto grado 92,86% fueron aprobados contra un 7,14 que fueron reprobados. Para el sexto grado se reportó un total de 31 reprobados en los tres sextos y 21 estudiantes en séptimo, equivalentes al 23,85% y al 23,0% respectivamente. Además de lo anterior, en las Pruebas saber ICFES (2018) se registraron los siguientes resultados para el grado quinto de la básica primaria:

Gráfico 6 Resultados pruebas saber quinto grado I.E. Patillal.



Fuente: ICFES, 2018

El razonamiento matemático es la competencia con mayor índice de respuesta incorrectas con un 61.3%, seguido de la comunicación con un 60,4%, y finalmente la resolución con un 57.5%. Aterrizando estos resultados de las pruebas estandarizadas al contexto de la IE Patillal, los informes de las pruebas externas indican, que los estudiantes de sexto grado inician sus labores escolares con un reporte, en el que alrededor del 60% de ellos no hace inferencias a partir de representaciones, ni genera equivalencias entre expresiones numéricas” (reporte pruebas saber-MEN 2018).

Esta situación deja en claro una desarticulación entre las competencias académicas estandarizadas esperadas en relación a resultados en el área y las competencias reales de los estudiantes de la Institución Educativa. Hay que analizar cómo la presentación de actividades que conecten los procesos anteriormente señalados, su enseñanza, son propicias o no para la maduración de los conocimientos y el desarrollo de los tipos de pensamiento en los estudiantes, facultarlos para crear ideas que posibiliten expresar un razonamiento de las situaciones problema que se evalúan en estas pruebas internas y externas.

Continuando con este análisis, vale la pena mencionar que uno de los índices más elevados de respuestas incorrectas lo obtuvo el pensamiento numérico variacional, especialmente en el uso de fracciones. Complementariamente, un 85% tiene dificultades para resolver o formular un problema que requiera el uso de fracciones. También se señala en el informe, que el 55.8% de los estudiantes no resuelve problemas aditivos rutinarios y no rutinarios, como tampoco interpretan las condiciones necesarias para su solución (reporte pruebas saber-MEN 2018).

Bajo esta situación en donde los estudiantes buscan resolver situaciones problemas asociados a la suma y resta de números naturales, la representación lógica de la misma es una técnica que ayuda a comparar, relacionar e interpretar los elementos involucrados en la condición de dada. El uso de estrategias que apoyen este proceso permite clarificar el pensamiento y organizar las ideas para aportar la solución a la situación en cuestión.

En este sentido, es de interés investigar, que una de las principales dificultades en el grado sexto es que no logren solucionar situaciones problemas con la suma y resta de números naturales, por tratarse de una operación que se maneja desde los grados anteriores en la básica primaria; y prioritario, porque del aprendizaje de esta operación posibilita el entendimiento de procesos matemáticos más estructurados que deben ver en la secundaria.

En este caso, las experiencias con las distintas formas de conteo y con las operaciones usuales (adición, sustracción, multiplicación y división) generan una comprensión del concepto de número asociado a la acción de contar con unidades de conteo simples o complejas y con la reunión, la separación, la repetición y la repartición de cantidades discretas.

Para los estudiantes es difícil la solución de problemas en escalas de pensamiento más avanzadas porque no han logrado el dominio de las operaciones básicas, aun se les dificulta hacerlo. Esta aseveración es producto del análisis la entrevista a 4 profesores del área de matemáticas de la I.E. Patillal quienes manifestaron que especialmente en los grados sexto de todos los años se presentaban problemas relacionados para resolver operaciones básicas como suma, resta, multiplicación y división, lo que redundaba en bajos desempeños en el área y se trunca el desarrollo de los contenidos programáticos de la

misma; porque para el docente no es ético pasar a la siguiente temática, si los saberes básicos no están claros

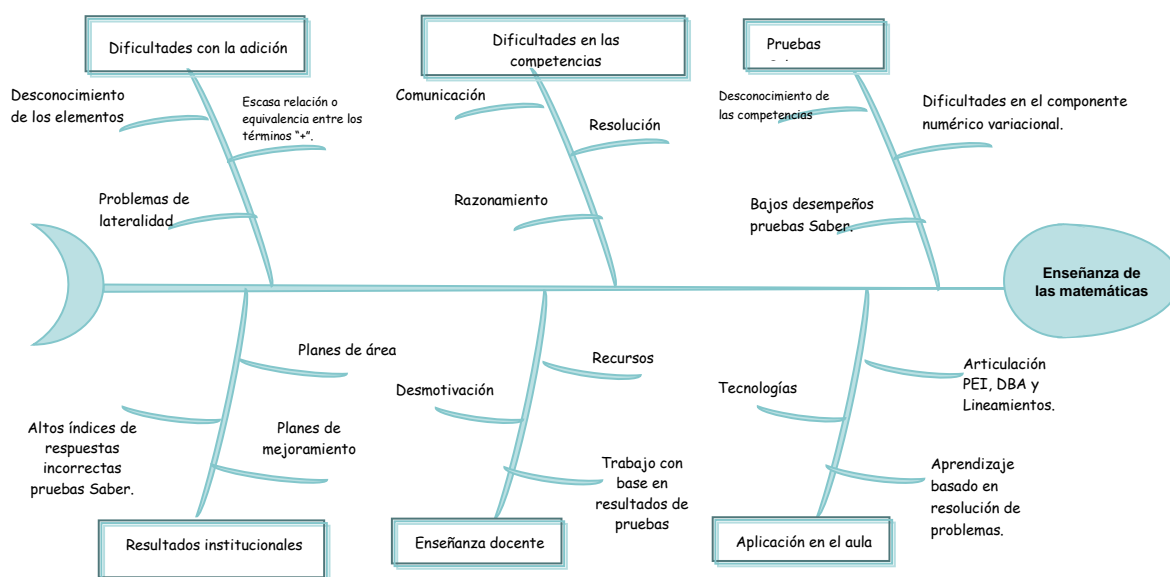
Basados en el contexto de los estudiantes de sexto grado, la docente del área de matemáticas refiere que las dificultades académicas más relevantes en el área encontradas al inicio del año en los niños y niñas son la lectura de números de más de tres cifras, ubicar el valor posicional de una cantidad, solución de problemas con las operaciones básicas: sumas restas, multiplicación y división, interpretación de un problema o situación, problemas al comunicar la solución de un problema, no crean o producen problemas con facilidad, utilizan lo simbólico para resolver problemas sencillos se saltan lo concreto y lo pictórico, no interpretan tablas o pictogramas.

Del mismo modo, la docente menciona que estas son la lectura de números de más de 6 cifras, solución de problemas con multiplicación y división, interpretación de problemas, comunicación, resolver los problemas de manera rápida y directa, interpretación de tablas, tablas de multiplicar y el desinterés por el estudio de la matemáticas.

Por lo tanto, la dificultad para aprender nuevos conocimientos del área en otros grados superiores radica en la no apropiación de los procesos para resolver sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, que aunque parecen operaciones sencillas, son el principio para avanzar en el aprendizaje de temáticas de mayor complejidad.

La caracterización de este problema se expone en la siguiente ilustración siguiendo el esquema de la espina de pescado, se exponen cada una de las “espinas” del problema; se exponen las causas generales del problema y se subdividen en los factores que inciden en que estos se generen y se mantengan latentes, dificultando que logren mejorarse:

Gráfico 7 Esquema Espina de pescado Problemática IE Patillal



Fuente: Elaboración propia

Se emprende un análisis de los factores asociados a los resultados de las pruebas antes mencionadas, o la persistencia en las dificultades de los estudiantes para la apropiación de las operaciones básicas. La IE Patilla, frente a tales dificultades en el área de matemáticas y considerando las directrices ministeriales y políticas nacionales para el mejoramiento de la educación, se ha encaminado en la búsqueda de soluciones para la transformación de las falencias de los estudiantes y ayudarlos en la apropiación de los aprendizajes de acuerdo a su nivel escolar, y en esta línea, no tengan tantas dificultades cuando vean nuevas temáticas en los siguientes grados.

A la labor investigativa, se añade el diseño de algunos instrumentos para el levantamiento de los datos que permitan dar con las razones por las que se suscitan las dificultades en los estudiantes del área de matemáticas, el dialogo colectivo entre los docentes del área y la socialización de las inquietudes ante las directivas de la institución sobre los planes de mejoramiento en virtud de la problemática *in situ*, sede principal de la institución educativa de Patillal.

Se revisaron los informes académicos del área para advertir la preocupación de los docentes por la escasa relación, interpretación y organización que se realiza de las operaciones básicas y de los enunciados presentes en una situación problema matemático

por parte de los estudiantes, lo cual es coherente con los resultados de la competencia de resolución de problemas en las pruebas saber.

Se examinaron los esquemas estructurados que forman parte del currículo en la Institución, encontrando que existe un plan de estudios para el área de Matemáticas(ver anexo 1), el cual señala las enseñanzas secuenciales que serán organizadas para ser presentadas a los estudiantes, en relación a los referentes de calidad (estándar, DBA, competencias, logro, objetivos generales, cronograma y metodología) junto con los demás aspectos establecidos por el Ministerio de Educación Nacional(MEN) que explican por qué han sido seleccionados esos contenidos y la manera como serán desarrollados.

Tabla 1 Consolidado plan de estudios 6° IE Patillal

MATEMÁTICAS-GRADO SEXTO			
OBJETIVOS GENERALES DEL GRADO	ESTÁNDARES	DERECHOS BASICOS DE APRENDIZAJE	LOGROS
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Comprender la estructura del sistema de numeración decimal para expresar cualquier cantidad y para aplicar los algoritmos de las operaciones entre números enteros, fraccionarios y decimales. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Justifico procedimientos aritméticos utilizando las relaciones y propiedades de las operaciones con números naturales. 	1 Interpreta los números enteros y racionales (en sus representaciones de fracción y de decimal) con sus operaciones, en diferentes contextos, al resolver problemas de variación, repartos, particiones, estimaciones, etc. Reconoce y establece diferentes relaciones (de orden y equivalencia y las utiliza para argumentar procedimientos).	Aplicar la adición y sustracción de números naturales, y sus correspondientes propiedades en la resolución de ejercicios

Fuente: Plan de estudios de Matemáticas IE Patillal.

Sin embargo se encontró que no existe la malla de aprendizaje del grado sexto, como herramienta pedagógica dinamizadora que permita integrar los referentes de calidad educativa como lo son Los DBA, los Estándares Básicos de Competencia y los Lineamientos Curriculares, implicando que todos estos elementos en el momento no se encuentran realmente articulados en función del Proyecto Educativo Institucional (PEI),

convirtiéndose estos, solo en insumos para planear a lo largo del año escolar y no como instrumentos que provean al maestro de recursos para hacer seguimiento al aprendizaje de los estudiantes, así como de estrategias didácticas que involucren y fortalezcan en su desarrollo las competencias de la disciplina académica.

Frente a esta situación, en donde no existe institucionalmente una directriz que estructure en coherencia a los referentes de calidad educativa, se hace necesario que la resolución de problemas y las demás competencias evaluadas en las pruebas externas, sean objeto de reflexión para la construcción del currículo, de metodologías y estrategias de acuerdo al contexto, puesto que estas son de suma importancia al momento de entender y transformar lo que se quiere transmitir en la situación problema, porque por lo general, al presentarse una pregunta en esta disciplina se presenta un texto acompañado de números y operaciones que deben ser solucionados paso a paso.

En razón a la observación y descripción particular hecha por los docentes de la institución, el dialogo académico se concentró en la poca atención de los estudiantes hacia el análisis de la información situada en los problemas de suma y resta de números naturales, las estrategias o representaciones de apoyo para el desarrollo de la misma y cómo orientarlas para favorecer la práctica de los procedimientos sobre el análisis de los conceptos involucrados.

De esta manera el debate permitió inspeccionar que la información ubicada en las situaciones problémicas, propuestas a los estudiantes del grado sexto, queda excluida de la práctica cotidiana en este tipo de asignaturas, observando incluso, que la acción de algunos docentes de esta área disciplinar al momento de resolver situaciones problemas, se ha orientado mayoritariamente a que los estudiantes logren conocer, ordenar y desarrollar procesos de orden algorítmico u operacional.

Por tanto, resulta fundamental que los docentes de Matemáticas de la IE Patillal, contexto del trabajo, evalúen su praxis, en aras de proponer acciones que permitan mejorar la manera como se está desarrollando la práctica docente en esta área disciplinar, orientados por las exigencias propias de cada grado según los estándares y derechos básicos de aprendizaje; respetando los principios, valores y actitudes necesarios para potencializar los aprendizajes de los estudiantes.

Con el análisis de la información obtenida en relación con las dificultades de los estudiantes del grado sexto al resolver problemas matemáticos, las falencias en las operaciones básicas como la suma y resta de números naturales se lograrían ubicar en la manera como se orienta en el proceso de enseñanza, la transformación de los saberes presentes en los enunciados de una situación problema de las Matemáticas asociada a estos procesos numéricos, el cual es de vital importancia al momento de entender y modificar la información presente en la situación problema o de la realidad misma con la cual se relaciona el estudiante. Basados en lo anteriormente expuesto, se plantea el problema a investigar con el siguiente interrogante:

¿Cómo fortalecer la enseñanza de la matemática aplicando estrategias didácticas para el desarrollo de las competencias básicas propuestas por el MEN en sexto grado?

1.2 Justificación

Para el docente contemporáneo se hace necesario dentro de su formación integral, el apropiarse de los retos que presentan las exigencias pedagógicas y didácticas de su propio campo o área de desempeño y de las condiciones que intervienen en el desarrollo formativo de las habilidades de sus aprendices; más en esta sociedad que vive cambios acelerados en el campo de la ciencia y tecnología. En correspondencia a lo anterior, dentro de la práctica docente, la enseñanza de la matemática no solo radica en transmitir un grupo de conocimientos sino que estos se acompañen de estrategias y habilidades que permitan superar dificultades para ser adquiridos por los estudiantes.

En el contexto educativo y bajo las orientaciones dadas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), la enseñanza de las Matemáticas, debe buscar formar estudiantes que sean capaces de argumentar y explicar los procesos utilizados en la resolución de problemas de los más variados ámbitos y sobre todo en relación con la vida cotidiana (EBC, 2002, p.34). Teniendo como base el pensamiento lógico y crítico, resulta importante que los estudiantes puedan comunicar principios matemáticos utilizando y aplicando de forma flexible, pero adecuadas, las reglas y modelos propios de esta ciencia.

Este proyecto busca que la función disciplinar de las matemáticas vaya más allá de un simple requerimiento de apropiación para algoritmos operacionales propios del área suministrados por el docente (sin quitarle el valor que dichas notaciones son necesarios en el trabajo de aula) sino que el docente se apropie dentro de sus acciones y desde el análisis de la didáctica, de estrategias innovadoras que permitan las transformaciones apropiadas del saber disciplinar necesarias en la enseñanza de la solución de situaciones problemas asociados a la suma y resta de números naturales.

Otro aspecto que suma pertinencia al trabajo es que los estudiantes de sexto carecen de planes de mejoramiento teniendo en cuenta las dificultades en el área, una conclusión obtenida después de analizar que el grupo de docentes de matemáticas pocas veces se reúnen para planificar o proponer nuevas estrategias en relación con los resultados básicos y bajos en las pruebas internas, la asignatura y las pruebas externas; tal es la pertinencia de esta investigación que busca beneficiar a los docentes, porque constituye un referente para el mejoramiento de su práctica pedagógica, para que inicien procesos pedagógicos enfocados en actividades didácticas, lo que metodológicamente es pertinente porque la escogencia de una situación real en un contexto específico permite relacionar los conocimientos adquiridos y ponerlos en práctica, convirtiendo este proyecto en un aporte significativo en torno a bases de datos para futuras investigaciones que, como esta, centren su interés en indagar este tema.

En el marco social, el desarrollo de la investigación es importante por el área de formación en la que se circunscribe: Maestría en Didáctica. Lo cual supone fortalecer la práctica docente, y ser agentes significativos en la transformación de las prácticas educativas frente a las exigencias ministeriales; en comunión por igual al ideal establecido en el lema del MEN en el Plan de Educación Nacional: Colombia la más educadas en 2025.

Este trabajo de investigación es pertinente, a través de un registro de las orientaciones en el marco de las directrices estatales que lo sustentan. Según la Ley General de Educación 115 (1994), la educación básica en el artículo 22 menciona que la educación básica busca que los estudiantes:

“Desarrollen las capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, de conjuntos de operaciones y

relaciones, así como para su utilización en la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, de la tecnología y los de la vida cotidiana” (p. 34).

1.3 Objetivos

1.3.1 General:

- Diseñar una estrategia didáctica para fortalecer las competencias básicas en Matemáticas de grado sexto en la IE de Patillal.

1.3.2 Específicos

- Determinar el planteamiento de las competencias básicas propuestas por el MEN desde los planes de área de matemáticas.
- Identificar el proceso que desarrollan los docentes de matemáticas para fortalecer las competencias básicas en sexto grado.
- Diseñar una estrategia didáctica para el desarrollo de las competencias básicas propuestas para sexto grado según el ICFES y demás autoridades educativas en el contexto colombiano.

1.4 Sistematización de la investigación

ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN SEXTO GRADO.		
PREGUNTA PROBLEMA		
¿Cómo fortalecer la enseñanza de las matemáticas aplicando estrategias didácticas para el desarrollo de las competencias básicas propuestas por el MEN en sexto grado?		
OBJETIVO GENERAL		
Diseñar una estrategia didáctica para fortalecer las competencias básicas en Matemáticas de grado sexto en la IE de Patillal .		
PREGUNTAS ESPECÍFICAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES

<p>¿Cómo se plantean las competencias básicas propuestas por el MEN desde los planes de área de matemáticas de la I.E Patillal en sexto grado?</p>	<p>Determinar el planteamiento de las competencias básicas propuestas por el MEN desde los planes de área de matemáticas.</p>	<p>Observación de los planes de área de matemática de sexto grado de la I.E Patillal.</p>
<p>¿Cuáles son las competencias básicas propuestas por el MEN en la práctica de los docentes de matemáticas de la I.E Patillal en sexto grado?</p>	<p>Identificar el proceso que desarrollan los docentes de matemáticas para fortalecer las competencias básicas en sexto grado.</p>	<p>Observación y la aplicación de un instrumento dirigido a docentes del grado sexto de la I.E Patillal.</p>
<p>¿Qué estrategias didácticas diseñar para el desarrollo de las competencias básicas propuestas por el MEN en sexto grado de la I.E. Patillal?</p>	<p>Diseñar una estrategia didáctica para el desarrollo de las competencias básicas propuestas para sexto grado según el ICFES y demás autoridades educativas en el contexto colombiano.</p>	<p>Sugerir un marco de propuestas de acuerdo a los factores relacionados con la problemática en torno a la enseñanza de las matemáticas en el grado sexto de la I.E Patillal.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Capítulo II:

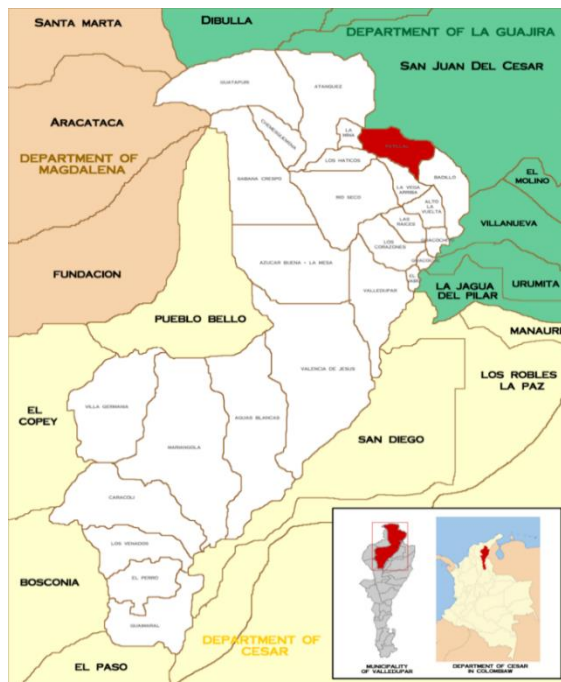
Marco de Referencias

2.1 Referentes contextuales

2.1.1 Reseña histórica

La Institución Educativa está ubicada en el sector rural al norte del municipio de Valledupar, a orillas del arroyo La Malena, en el departamento del Cesar a 30 km de la capital. Tiene una población aproximada de 3300 habitantes en su mayoría de un nivel socioeconómico bajo los cuales resistieron la agresión de los grupos alzados en armas como la guerrilla y el paramilitarismo a finales del siglo pasado, obligando a los habitantes a un desplazamiento forzado y al sometimiento que generó la separación de la organización familiar de la comunidad.

Ilustración 6 Mapa geográfico político del Departamento del Cesar (resaltado el corregimiento de Patilla)



Fuente: <http://www.bosconia-cesar.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Galeria-de-Mapas.aspx>

Este corregimiento ubicado al norte del departamento como se representa en la ilustración 5, acoge en su seno núcleos familiares que económicamente dependen principalmente de las labores del campo como la agricultura a pequeña escala o como subalternos en la ganadería. La mayoría han culminado la básica primaria y carecen de estudios secundarios, en muy pocos casos son profesionales, lo que implica que el acompañamiento en la formación de sus hijos es escaso o deficiente.

En correspondencia a lo anterior y a los procesos de paz adelantados por el Gobierno de Colombia, la Institución Educativa ejerce actualmente una labor esencial en la Educación de la Comunidad Patillalera y pueblos aledaños ofreciendo a los jóvenes de la región la posibilidad de obtener el título de bachiller académico que permita tener los fundamentos teóricos y cognitivos para lograr ingresar a una carrera profesional o de formación técnica que le permita buscar trabajar lo más rápido posible y así poder ayudar económicamente a sus familiares.

La Institución Educativa recibe en sus instalaciones estudiantes del corregimiento de Patillal como de otros corregimientos como lo son Atanquez, La Mina, Rio Seco y de algunas fincas aledañas. Cuenta con 820 estudiantes aproximadamente repartidos dentro de sus tres sedes, dos ubicadas dentro del corregimiento una de las cuales es la escuela de primaria Rural Mixta y la otra es la I.E de Patillal, sede principal en donde funciona el bachillerato. La última sede es la que se encuentra en el corregimiento de la Vega arriba la cual ofrece hasta el quinto nivel de primaria. Dentro de los diferentes escenarios de la Institución se ofrecen los tres niveles de educación formal, que oferta los niveles de Preescolar, Básica Primaria, Secundaria y Media.

Ninguna de estas sedes cuenta con un servicio de Internet regular. Solo en la sede principal se cuenta con algunos equipos y elementos para el acceso a la navegación, pero sus características tecnológicas no permiten un óptimo servicio. La sala de informática cuenta con 40 computadores portátiles y 30 tablet, además de la estructura eléctrica, muebles, sillas, proyector y tablero que permiten su funcionamiento. Los computadores cuentan con el software básico de office y algunos programas de uso libre que son instalados por los docentes de acuerdo a su necesidad de trabajo. Hasta el momento los programas tecnológicos utilizados en Matemáticas, son los proporcionados por los

estamentos gubernamentales a través de la Secretaria de Educación, sin embargo, estos solo trabajan el algoritmo de las operaciones básicas más no el análisis de situaciones problemas.

La Institución está conformada por tres directivos y treinta y cuatro docentes, pertenecientes al decreto ley 1278 del 2002; y al decreto 2277 de 1991. El área de Matemáticas tiene asignado 5 horas semanales, las cuales se distribuyen entre Aritmética o Algebra, Geometría y Estadística. Existen 6 docentes encargados de la enseñanza del área, 2 en la sede principal de bachillerato y 4 en las diferentes sedes de primaria, de los cuales 2 tienen formación directa en matemáticas. No existe un departamento de docentes del campo disciplinar establecido institucionalmente pero las reuniones del grupo de docentes son estructuradas por un jefe de área encargado de sistematizar la información para los diferentes comités.

Todas las actividades planificadas de manera institucional cuentan con el apoyo de los directivos quienes acompañan en la gestión, la organización y presentación de las mismas. Los docentes de la Institución Educativa de Patillal dentro de sus labores profesionales han dispuesto de una variado grupo de herramientas y estrategias que han buscado superar las dificultades que presentan los estudiantes al tratar de comprender las Matemáticas las cuales se han forjado y son fruto de las actualizaciones del saber que manejan cada uno de ellos y de la experiencia que brindan los años. Sin embargo, en muy escasas ocasiones se realiza un análisis sobre las competencias didácticas que intervienen en la enseñanza de esta área y mucho menos una autoevaluación de cómo se está desarrollando la práctica docente para descubrir en qué se está fallando; por el contrario estos procesos son individuales, con metodología tradicional

2.1.2 Caracterización pedagógica

Debido a que la Institución se encuentra dentro de la zona rural del municipio de Valledupar, el diseño pedagógico institucional se construyó considerando el contexto social en el que se encuentra ubicada, marcado principalmente por personas quienes a pesar de su condición socio-económica de bajos recurso, desean un bienestar que permita crecer en lo

personal. En el año 2012 se hizo la última revisión al P.E.I de la institución en donde se institucionalizó que el enfoque pedagógico a utilizar se debe fundamentar en el concepto de educación para la formación y el desarrollo humano integral y social (Tomado del PEI de la institución). Dentro de esta idea que marca el desarrollo de los paradigmas y fundamentos pedagógicos, se comenzó a considerar al constructivismo social como un modelo de referencia para los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Cinco años después, la comunidad de docentes decidió entonces de manera adicional adelantar diálogos en donde se busque identificar diversas perspectivas de otras posturas pedagógicas que se ajusten a la filosofía y lineamientos pedagógicos de la institución y que pueden contribuir para fortalecer el diseño pedagógico. Pero cabría señalar que actualmente el modelo del cual se recuperaran varios elementos para ser empleados es el constructivismo social, en razón a que se busca tener en cuenta las experiencias previas que los estudiantes presentan de acuerdo a su entorno para luego organizar los nuevos esquemas mentales, los cuales se espera que se produzcan a través de las interacciones que realice el estudiante de manera colectiva. (Vygotsky, 1984)

Todo este conjunto de relaciones teóricas se ponen en funcionamiento en el momento en que se planifican y validan las estrategias propuestas en el preparador de clases, el cual ha buscado incorporar los documentos de referencia para la calidad y los de actualización curricular emanados recientemente. Esta herramienta en cada una de sus etapas busca ajustarse a los lineamientos pedagógicos trazados en donde se ha incluido a la lúdica junto con el trabajo cooperativo, como estrategias para concretar el acto educativo de la enseñanza y con ello lograr los cambios que se pretenden alcanzar. Dentro de este ámbito cabe señalar que los maestros de la institución pueden implementar de manera particular otras estrategias didácticas acordes al contenido, al modelo pedagógico, al nivel de enseñanza y a las diferencias individuales de los estudiantes.

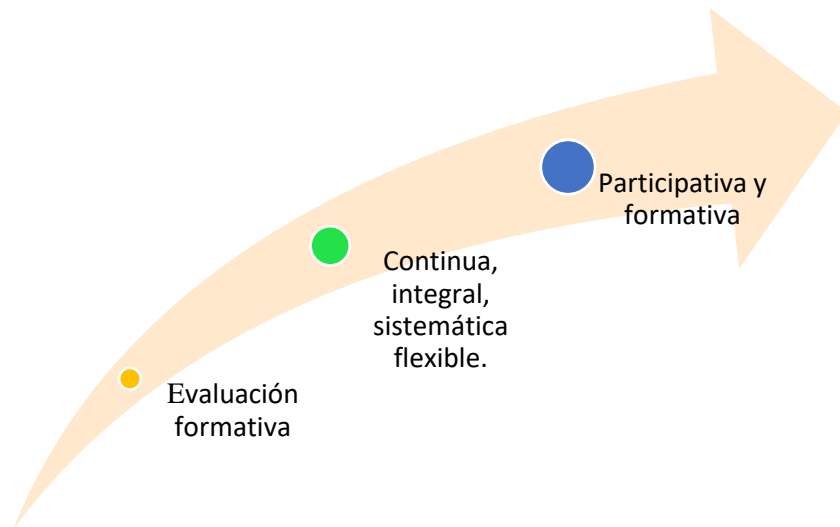
Orientados por estos fundamentos teóricos, la institución educativa se acogió desde hace 4 años a la directiva gubernamental de la jornada única en búsqueda de fortalecer los procesos académicos que se realizan de manera progresiva, impulsando en los grados de 9°, 10° y 11° la enseñanza y el aprendizaje de algunas áreas, por lo que para la jornada adicional se trabaja con asignaturas como Matemáticas, Física, Química, Literatura

e Inglés, junto con otras que se incluyen de acuerdo a la organización escolar que dispongan las directivas del plantel. Acompañado a esto, desde el 2006 la institución viene implementando la cátedra de la cultura del emprendimiento con el propósito de que los estudiantes desarrollen su capacidad de innovar para generar sus propios bienes e ingresos económicos de manera responsable, de tal forma que se constituya en una fuente de ahorro y de enseñanza para el auto sostenimiento como individuo.

2.1.3 Evaluación

El sistema evaluativo de la institución educativa de Patillal se estableció en relación directa con la misión y visión institucional y a los fines de educación establecidos dentro de la normatividad educativa, tal como se expone a continuación:

Gráfico 8 Proceso de evaluación formativa IE Patillal.



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 8 se expone el proceso de evaluación formativa resguarda cada uno de los criterios básicos por los cuales se rige como son el de ser continua, integral, sistemática flexible, participativa y formativa. El sistema evaluativo institucional de la IE Patillal (SEI) ha sufrido modificaciones, el más reciente se hizo en el 2018 para ajustarlo a los incentivos que reciben los estudiantes que tienen un buen desempeño en las pruebas Saber ICFES y para los estudiantes con un buen rendimiento en Matemáticas y Español.

El proceso que cumple la evaluación en la Institución proporciona información que es analizada en cada período académico por el grupo de docentes asignados por el Rector dentro de los comités de evaluación respectivos de acuerdo al nivel de formación, con el objeto de identificar dificultades en los procesos y para ofrecer estrategias pedagógicas institucionales como lo son los planes de mejoramiento. En casos particulares el proceso evaluativo ha permitido identificar, en compañía con especialistas a la temática, estudiantes con dificultades de aprendizajes, quienes han sido atendidos por el docente psiorientador y por profesionales externos a la institución que pertenecen a programas gubernamentales orientados por los entes encargados. Han sido escasos los momentos en el que los criterios de evaluación se han utilizado para promover estudiantes de manera anticipada, presentándose el caso cuando los alumnos provienen de instituciones educativas del sector privado.

Los procesos de evaluación se acompañan de instrumentos institucionales como lo es la carpeta de seguimiento disciplinario y académico del estudiante, en donde se registran los avances o las dificultades que se presentan en el proceso educativo, considerando el desarrollo comportamental como parte integral de la labor educativa, registrando en el informe periódico que se entrega, la cualificación numérica y cualitativa de las actitudes, valores y comportamiento social del estudiante, los cuales complementan los aspectos del desarrollo del alumno. Finalmente, la utilización del dialogo como elemento de reflexión y análisis, permite a través de la participación de los acudientes o del mismo estudiante, el obtener información personal del núcleo familiar, fines que se persiguen dentro del proceso de formación, los cuales no pueden ser obtenidos por medio de la observación directa que se realiza en el aula de clases.

2.1.4 Análisis del área de investigación

La reflexión debe iniciar con la revisión del plan de estudio, el cual en estos momentos se utiliza como herramienta pedagógica que expone las directrices del trabajo a realizar en el área de Matemáticas en la Institución Educativa para el grado sexto (ver anexo 1), con el fin de cotejar lo establecidos desde los estándares del MEN y este instrumento académico institucional:

Tabla 2 Ejes temáticos plan de estudios 6° IE Patillal

PERIODO	UNIDAD	EJE TEMATICO
I	1 y 2	LOS NUMEROS NATURALES- MULTIPLICACION Y DIVISIÓN DE NUMEROS NATURALES
II	3 y 4	POTENCIACION RADICACION Y LOGARITMACION DE NUMEROS NATURALES- TEORIA DE NUMEROS
III	5 y 6	NUMEROS FRACCIONARIOS- NUMEROS DECIMALES
IV	7 y 8	COVARIACIÓN DIRECTA E INVERSA- NÚMEROS ENTEROS

Fuente: Consolidado de plan de estudios de matemáticas IE Patillal.

En la IE Patillal se establecen las temáticas en consideración a los referentes de calidad del MEN, y en consecuencia, se proponen los objetivos generales del grado que se extrajeron literalmente del documento plan de estudios aprobado para el año 2019 por el Consejo Académico de la institución:

- Utilizar las diferentes formas de expresar y representar un número entero, un número fraccionario y un número decimal.
- Comprender la estructura del sistema de numeración decimal para expresar cualquier cantidad y para aplicar los algoritmos de las operaciones entre números enteros, fraccionarios y decimales.
- Identificar los efectos de las operaciones y aplicarlos en el cálculo de expresiones aritméticas.
- Usar estrategias de estimación, tanto en el cálculo de operaciones, como en la solución de problemas.
- Formular y resolver problemas asociados a las operaciones entre números enteros, fraccionarios y decimales. (p. 1)

Como puede evidenciarse, los temas de la unidad 1 se fundamentan en lo especificado desde los estándares básicos de competencia para el ciclo III (sexto y séptimo grado):

- Justifico procedimientos aritméticos utilizando las relaciones y propiedades de las operaciones con números naturales.
- Resuelvo y formulo problemas en contextos de medidas relativas y de variaciones en las medidas

Así como también en lo planteados desde el documento de los Derechos Básicos de Aprendizaje para sexto grado:

1 Interpreta los números enteros y racionales (en sus representaciones de fracción y de decimal) con sus operaciones, en diferentes contextos, al resolver problemas de variación, repartos, particiones, estimaciones, etc. Reconoce y establece diferentes relaciones (de orden y equivalencia y las utiliza para argumentar procedimientos).

2 Utiliza las propiedades de los números enteros y racionales y las propiedades de sus operaciones para proponer estrategias y procedimientos de cálculo en la solución de problemas

En consecuencia, tal como se expresan los propósitos del área, reviste suma importancia el uso de estrategias de estimación, y la solución de problemas en concordancia a las competencias evaluadas desde el ICFES, el interés es generar actividades para que los estudiantes aprendan a formular y resolver problemas asociados a las operaciones entre números naturales.

En relación con la labor que cumple la Matemática en la comunidad educativa de la IE Patilla, se realizaron a mediados del año 2016 las primeras rutas de análisis sobre la postura que tienen los directivos, docentes del área y estudiantes de la institución; inicialmente se consideraron los planes de mejoramiento académico del área en razón a que como política institucional todas las áreas disciplinares organizaban la preparación y aplicación de pruebas internas semestralizadas que permitían valorar el desempeño de los estudiantes en las diferentes competencias y componentes que se evalúan en las pruebas nacionales Saber Icfes, lo anterior como un método para mejorar los resultados de las pruebas externas. Sin embargo, los resultados daban cuenta de niveles porcentuales bajos para este saber disciplinar frente a los cuales los docentes asumían explicaciones con argumentos que obedecían más a factores de organización que académicos.

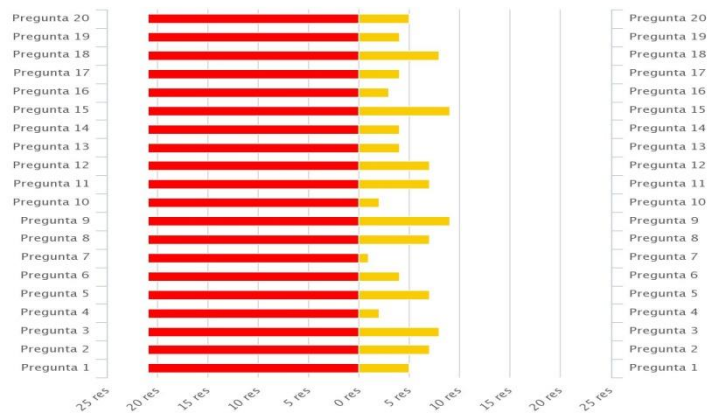
Para el año 2017 se inició con la participación en pruebas externas Supérate con el Saber organizadas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) como estrategia para apoyar e impulsar la calidad académica de los estudiantes de la básica y media regular además de fortalecer sus competencias individuales. Los resultados que se obtienen de este

tipo de entrenamientos se convierten en una herramienta para que los docentes de Matemáticas y Lenguaje junto con los directivos docentes de la Institución Educativa de Patillal reciban las orientaciones pedagógicas pertinentes para trabajar en las dificultades con mayor valor porcentual dentro de los diferentes ejes temáticos de la matemática.

Dentro de las situaciones propuestas como preguntas en estas pruebas externas, la resolución de problemas se plantea como eje central para la articular las cinco competencias básicas que se trabajan en la escuela, además de ser un mecanismo para ver la Matemática más aplicable a la realidad. Los resultados para los grados 5° y 7° de la básica señalan, que para las 20 preguntas propuestas, menos del 50% de los estudiantes responde correctamente la situación propuesta (Reporte plataforma supérate, MEN 2017).

Frente a esto el docente ha focalizado algunas tácticas individuales para implementar dentro de los grados correspondientes pero estas se han orientado a un aumento en la ejercitación de los problemas asociados a la temática y la implementación de un trabajo secuencial y estructurado que permita un trabajo en equipo con los otros docentes del área.

Ilustración 7 Resultados pruebas supérate con el saber grado Séptimo I.E. Patillal.



Fuente: Plataforma pruebas Supérate, 2017

Para el año 2018 se tuvo la oportunidad de incluir a los estudiantes del grado Sexto dentro de los grupos académicos que podían presentar la prueba externas del MEN Supérate con el Saber, atendiendo a una necesidad de iniciar estos procesos de orientación pedagógica desde los primeros grados de la básica secundaria. Fueron 20 preguntas formuladas tipo situaciones problema relacionadas a temas como los números racionales,

se registró que los estudiantes no realizan una lectura conveniente de la información presente en los enunciados de los problemas matemáticos que se les propone lo que origina una mala interpretación de las situaciones, acompañado lo anterior, de que los estudiantes examinan la solución es concentrado en lo operativo y muy apartado de elementos que ayudan a aclarar la condición como lo es la manipulación de material concreto, la representación gráfica y el uso de tablas o pictogramas.

Desde este escenario, se expuso que la escasa comprensión de los enunciados es motivado por los deseos del estudiantado de resolver los problemas de la manera más rápida y directa lo que está provocando que busquen solventar la condición sin ningún tipo de justificación procedimental coherente y comuniquen el resultado de la manera equivocada o se les dificulte la traducción de la solución al contexto de la circunstancia propuesta. Frente a esta coyuntura, los docentes expresaron haber tomado acciones poco apropiadas desde la didáctica como el tener que leer pausadamente el enunciado del problema para realizar de esta manera ellos el análisis del mismo de tal forma que las circunstancias del problema se vuelvan muy evidentes para el estudiante y se logre ubicar la operación aritmética básica que se debe utilizar para dar el producto final de la condición Matemática propuesta.

Frente a estas dificultades, los docentes del área de Matemáticas coordinan algunas estrategias particulares que buscan reducir el índice de reprobación y los bajos niveles porcentuales que los estudiantes presentan de las pruebas externas y las realizadas internamente. En lo expuesto señalaron algunas estrategias particulares como el trabajar la temática de una manera lúdica, haber implementado dentro y fuera del salón juegos de acertijos Matemáticos, vincular al padre de familia con las actividades y responsabilidades de su acudido, haber organizado proyectos de aula para superar dificultades operacionales. Para mejorar la comprensión de los textos propuestos en los problemas, se vinculó el trabajo disciplinar del área al proyecto de lectura que administraba el docente de lenguaje, sin embargo, las acciones presentadas tenían unos propósitos que no eran afines a la problemática exhibida en el área de Matemáticas.

Por otro lado, los estudiantes en la gran mayoría de los casos asumen las actividades propuestas en Matemáticas como un exceso de trabajo que lejos de incentivar

una mejora en los procesos, causan desmotivación, fatiga y en algunos momentos poca empatía con las estrategias implementadas por el maestro, quizás, por el privilegio que se le da a la ejercitación metódica de los algoritmos matemáticos. Como resultado de esta situación se vuelven a repetir los índices de reprobación, los directivos docentes señalan que no hubo mejoras y el docente del área observa que sus acciones se desvanecen, lo que en la mayoría de los casos provoca que no perduren los trabajos que proponen.

La competencia de solución de situaciones problemas es una de las acciones transversales que aparece en la programación curricular de todos grados escolares, con diferentes estructuras temáticas y de complejidad en la cual, hasta el momento, no se ha implementado una estrategia organizada, de participación y encaminada a proyectarse en cada uno de sus niveles. Por el momento, se siguen implementando estrategias tradicionales propias de cada docente como lo es el análisis, la traducción y solución de la situación, pero en el que no han iniciado un proceso fundamentado en otras teorías, prácticas y sobre todo que dé relevancia a la comprensión del número y del enunciado de manera paralela, pues, por lo general con el grupo de estudiantes se suele trabajar primero la parte operacional y posteriormente la aplicación.

2.1.5 Misión y visión de la institución

La institución educativa de Patillal realizó en el 2016 una revisión de sus lineamientos institucionales a través de una socialización y análisis de los mismos con la comunidad educativa. De este trabajo se ratificó el compromiso de ser la Institución pública con mejores resultados en las pruebas saber icfes en la zona rural por lo que se dejó estructurado en el P.E.I como misión institucional el ofrecer una formación integral en los niveles de Preescolar, Básica y Media a los beneficiarios, garantizándoles mejoras en los resultados de las pruebas internas y externas. (Tomado del PEI institucional).

De lo anterior, el Rector de la Institución dispuso de orientaciones al cuerpo docente de las áreas básicas para el diseño de estrategias que permitan obtener mejores resultados en dichas pruebas a nivel municipal como lo son la preparación y ejecución de cursos pre-saber-icfes, evaluaciones semestrales tipo saber-icfes y el aval de presentar a las directivas cualquiera otra estrategia que permita el desarrollo de la misión institucional. De

igual manera se dejó escrita la necesidad de integrar los procesos académicos habituales de la institución con procesos de formación laboral que se establecen a través de convenios laborales con entidades como el SENA, los cuales se acoplan con las necesidades de aprendizaje de los jóvenes de la zona rural.

2.2 Referentes epistemológicos

A continuación se presenta la aproximación del autor hacia el reconocimiento de investigaciones en el ámbito internacional, nacional y regional con el fin de identificar y relacionar otros trabajos que validen, descarten u orienten la intención de éste, no obstante se pueden señalar investigaciones que relacionan la enseñanza de las matemáticas en un con texto escolar u otras de las variables objetos de estudio en otras áreas o desde otros escenarios para enriquecer aún más este cotejo bibliográfico.

En el marco internacional, se desarrolla la investigación de Rodríguez-Hernández, González, Rivilla (2015) en España, titulado: “Las tablas de multiplicar con sabor a juego. Recursos didácticos. Esta experiencia de trabajo expone que el juego provoca la admiración de niños, niñas y mayores, por eso en este documento se presenta la utilización del juego para aprender las tablas de multiplicar en segundo de primaria. Los autores propusieron la utilización de dos juegos matemáticos, como herramienta didáctica en las aulas para el aprendizaje de las tablas, debido a la alta motivación que provocan, la actitud positiva que generan y la ayuda que ejercen para la memorización de las tablas de multiplicar.

En otro contexto, se desarrolló el trabajo “Acompañamiento pedagógico en procesos didácticos en el área de matemática” de Foroca (2018) en Perú. En este se desarrolló un plan, tomando en cuenta que el objetivo es que los docentes de la Institución Educativa 70584 Chimpa Jaran, desarrollaran procesos didácticos en el área de matemática, para lo cual se emplearon a 3 docentes de la Institución Educativa como muestra. Para recabar aspectos relacionados a este trabajo, se consideró la entrevista más la observación como las técnicas utilizadas, con los instrumentos siguientes: la guía de entrevista, grabadora y ficha de observación. En conclusión, se señaló que el acompañamiento pedagógico logrará que los profesores utilicen secuencias didácticas en el área de matemática

La atención ahora se centra en el trabajo de Rico y Lupiáñez (2013) en Granada, España quienes abordaron el libro de “Análisis didáctico en educación matemática metodología de investigación, formación de profesores e innovación curricular”, el cual surgió de la actividad investigadora y formadora de un amplio grupo de profesionales de la educación matemática que vienen empleando un mismo sistema de categorías y un conjunto de métodos en sus estudios y trabajos que, con carácter general, se denomina análisis didáctico. Es un tratado que sintetiza la experiencia reciente en el uso y desarrollo de este marco conceptual y metodológico, cuyo origen se remonta a los comienzos del área de Didáctica de la matemática en España. Se muestra el potencial del análisis didáctico en Didáctica de la matemática, mediante sus diferentes funciones y su riqueza de usos e interpretaciones. Los trabajos, de carácter empírico y teórico, abordan cuestiones relativas a los ámbitos de la formación del profesorado, la innovación curricular y los fundamentos y metodología de la investigación.

En esta misma línea, se abordó el “Diseño de una cartilla didáctica virtual como herramienta para la enseñanza de la suma y resta de números enteros” de Castañeda (2018), en Medellín, Colombia; en este documento se presenta la propuesta de una cartilla didáctica virtual para la enseñanza de la suma y resta de los números enteros, con la cual se pretende que los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Benedikta Zur Nieden de la ciudad de Itagüí alcancen un aprendizaje significativo. Esta propuesta representa una respuesta a la necesidad de fortalecer el manejo de la suma y resta de los números enteros, dado que presentan dificultades tanto en el aprendizaje de ello en este grado como en la aplicación de éstas operaciones en los grados siguientes. El factor novedoso de esta propuesta para estudiantes que están en la era tecnológica y por tanto se pretende utilizar herramientas tecnológicas que ayuden a su proceso formativo y educativo desde los lineamientos de aprendizaje significativo crítico.

Siguiendo en la escala nacional, Romero (2015) propone “Una secuencia didáctica para el aprendizaje de los conceptos de adición, sustracción y multiplicación de polinomios en estudiantes con limitación auditiva”. Este proyecto de investigación tiene como propósito lograr la comprensión de los conceptos de adición, sustracción y multiplicación de polinomios en estudiantes con limitación auditiva de la Institución Educativa CASD

Hermógenes Maza de la ciudad de Armenia a través situaciones didácticas, que privilegien el uso de recursos manipulativos y diferentes formas de representación, para ello se utilizará la metodología de ingeniería didáctica, mediante la cual se espera analizar el nivel de comprensión alcanzado por los estudiantes en la construcción de los conceptos y el papel que juegan las diferentes formas de representación, el uso de recursos manipulativos y los elementos propios del álgebra geométrica como facilitadores del aprendizaje en los estudiantes con limitación auditiva.

Por otro lado, en Cali (Colombia) se trabajó una “estrategia de enseñanza para la suma y la resta de números enteros mediada por la metodología inmersa en la matemática articulada en la escuela secundaria” en la que Collazos (2018), fundamentó su investigación en el modelo de Matemática Articulada de Francisco Escobar (Escobar, 2012) proceso que se desarrolla primordialmente con la actualización disciplinar de los docentes. Con este proceso se pretende mejorar los procesos y didácticas de la enseñanza de la suma y la resta de enteros con el uso de la metodología de Matemática Articulada. La implementación en las aulas por parte de los maestros está en desarrollo en las dos instituciones, por ello los resultados se enfocan a lo aprehendido por los maestros y su conceptualización.

En Huila (Colombia) se desarrolló el trabajo “Resolución de problemas matemáticos para fortalecer el pensamiento lógico” de Ñañez (2017), la propuesta se fundamentó en orientar la enseñanza de las matemáticas a través de las diferentes estrategias didácticas como la resolución de problemas con el fin de fortalecer el pensamiento lógico, con aras de obtener aprendizajes significativos. Con este proyecto se pretendió desarrollar procesos de enseñanza en el área de las matemáticas que permita fortalecer las necesidades de los estudiantes. Con este objeto, se presentó la estructura de la propuesta investigativa, como es el planteamiento del problema, la justificación y los objetivos, cada uno de ellos alcanzables y desarrollados a plenitud; cimentado todo bajo la sustentación teórica de autores que comparten la idea de la resolución de problemas como estrategia didáctica y la importancia de desarrollar el pensamiento lógico en los estudiantes, así como el rastreo bibliográfico que presenta a través de los antecedentes, base fundamental para continuar con procesos investigativos de formación.

En la escala regional, específicamente en la Universidad de Córdoba (Colombia) Díaz (2015) se desarrolló la “Evaluación de la propuesta de enseñanza de las áreas de lenguaje y matemáticas en la Institución Educativa San José del Pantano”, cuyo propósito fu presentar el impacto del programa Todos a Aprender en los procesos de enseñanza del lenguaje y las matemáticas en los docentes de básica primaria de la Institución Educativa San José del Pantano del municipio de Puerto Escondido, en el departamento de Córdoba. Esta investigación con enfoque cualitativo, con un diseño de estudio de caso, con tres categorías de análisis: comunidad de aprendizaje de docentes, metodología del estudio de clases y desarrollo profesional situado. El desarrollo, se tuvo en consideración las fases proyección de las comunidades de aprendizaje, ejecución del desarrollo profesional situado y consolidación de la comunidad de aprendizaje de docentes.

En la ciudad de Bogotá se avanzó en la investigación “Arquitectura de validación de diseños didácticos para la formación de profesores de matemáticas que acojan la diversidad de poblaciones” de León, Romero Carranza, Sánchez, Suárez, Castro, Gil-Chaves y Bonilla (2017) en el que se incorporó una perspectiva teórica del diseño universal y una posición ético-política de una educación matemática con todos. Se entrega como resultado de investigación una arquitectura para validar las hipótesis didácticas que fundamentan el diseño de un ambiente y tres objetos virtuales de aprendizaje. Los diseños didácticos son validados en un curso para formación de profesores de matemáticas de la educación básica, con diseño instruccional para la interacción cara a cara y en línea (virtual). La arquitectura como estructura de validación articuló las metodologías provenientes de experimento de enseñanza, investigación en diseño y comunidades de práctica. Los resultados se centran en la validación de hipótesis sobre formación de profesores de matemáticas para acoger la diversidad de poblaciones, diseños didácticos accesibles y metodologías para la validación didáctica en comunidades de práctica.

Finalmente en la ciudad de Barranquilla (Colombia) se desarrolló “El pensamiento matemático informal de niños en edad preescolar. Creencias y prácticas de docentes”, trabajo realizado por Fernández, Gutiérrez, Gómez, Jaramillo, Orozco (2004), estudio en el que se describieron aspectos importantes sobre la instrucción de las matemáticas. Los autores optaron por el diseño descriptivo, se empleó un muestreo al azar y se escogió a 96

docentes que laboran en diferentes instituciones educativas, abarcando toda la estratigrafía socioeconómica de Barranquilla. Se usaron para obtener los conceptos de los docentes estos instrumentos: entrevistas semi estructuradas y cuestionarios, las cuales son la base de este trabajo, en el que se describen las creencias y las prácticas empleadas en la enseñanza de las matemáticas en niños de edad preescolar.

Fruto de ello, se diseñó un modelo basado en los aspectos del docente reflexivo y tradicional, en el que se analizaron las siguientes categorías: Rol y práctica de docente, rol y práctica del padre, creencias acerca de las matemáticas, creencias acerca del lenguaje, institución y creencias acerca del desarrollo del niño y su aprendizaje. Esta investigación, reveló que existe la arraigada creencia de que las matemáticas se circunscriben a los conceptos de número y cantidad por encima de otros conceptos.

2.3 Referentes teóricos

2.3.1 Didáctica

En el marco de esta investigación se destaca el concepto de la didáctica en relación con la enseñanza de las matemáticas con el fin de fortalecer el pensamiento lógico, con aras de obtener aprendizajes significativos. Con este proyecto se pretende desarrollar procesos de enseñanza en el área de las matemáticas que permita fortalecer las necesidades de los estudiantes.

Para iniciar, se expone el concepto de Díaz-Barriga (2013) para quien “El debate didáctico contemporáneo enfatiza la responsabilidad del docente para proponer a sus alumnos actividades secuenciadas que permitan establecer un clima de aprendizaje,...”. Estos planteamientos llevan a pensar en sugerencias que contribuyan a mejorar su práctica docente, todo lo anterior mediado por la didáctica, que en palabras de Parra (Citado en López, 2012): “[...] la didáctica es una ciencia de la educación de carácter teórico práctico, que estudia los procesos de enseñanza y aprendizaje desde una perspectiva comunicativa, y cuya finalidad es la formación integral del alumno [...]” (p. 242).

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, el Ministerio de Educación Nacional manifiesta “[...] la sociedad reclama y valora el saber en acción o saber procedimental, también es cierto que la posibilidad de acción reflexiva con carácter flexible, adaptable y

generalizable exige estar acompañada de comprender qué se hace y por qué se hace y de las disposiciones y actitudes necesaria para querer hacerlo, sentirse bien haciéndolo y percibir las ocasiones de hacerlo”. (Como se citó en López, 2010, p. 251)

La didáctica como disciplina científico-pedagógica, centrada en los procesos de enseñanza y aprendizaje, hace parte esencial de los asuntos de la pedagogía, ocupándose de métodos y estrategias acordes a las necesidades educativas (Roque, 2010). Por ende, es una actividad que emerge en la escuela.

El aprendizaje hace más ameno cuando los métodos de enseñanza permiten la interacción con el conocimiento a través de la articulación de herramientas y procesos didácticos. Los saberes pueden ser aprehendidos cuando se hace visible el saber por medio del discurso teórico-práctico, dejando atrás la enseñanza tradicional articulando métodos didácticos que favorezcan la formación del estudiante.

2.3.3 Secuencias didácticas

Para el proceso de la enseñanza de la suma y la resta en los enteros la secuencia didáctica es una estructura de acciones e interacciones relacionadas entre sí, intencionales que se organizan para alcanzar un aprendizaje significativo y pertinente. Las secuencias didácticas (SD) quedan configuradas por el orden en que se presentan las actividades a través de las cuales se lleva a cabo el proceso de enseñanza- aprendizaje. El énfasis está en la sucesión de las actividades planificadas o programadas secuencialmente, que serán desarrolladas en un determinado período de tiempo. El orden y el ritmo de la enseñanza constituyen los parámetros de las Secuencias Didácticas; además algunas actividades pueden ser propuestas por fuera de la misma SD para ser realizadas en un contexto espacio-temporal distinto al del aula, como lo mencionan Uri (2011) y Chamorro (2003).

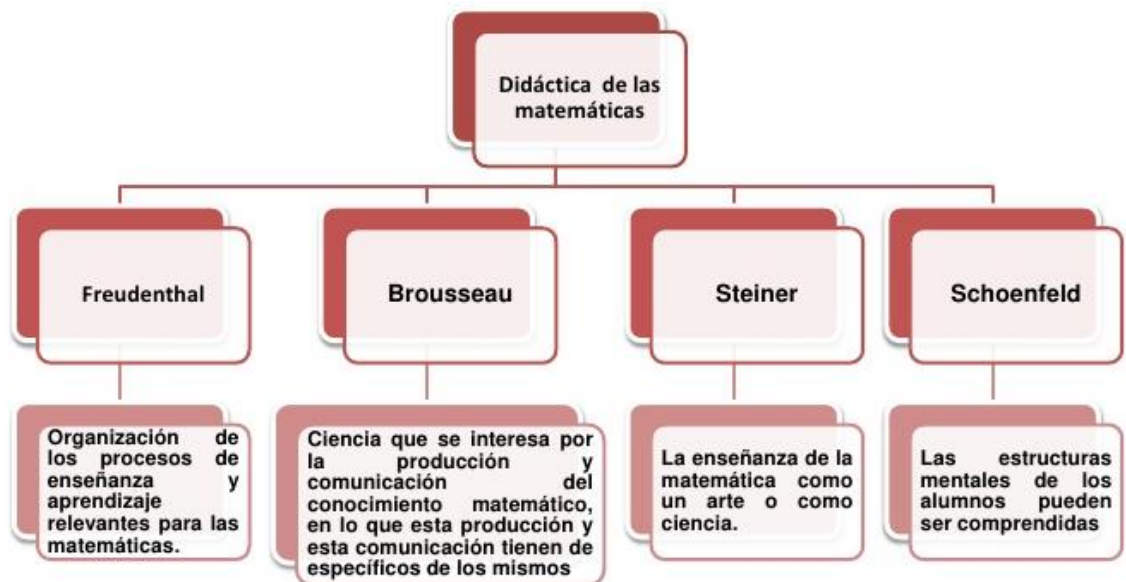
Se puede concluir entonces que la Secuencias Didácticas es la organización de actividades orientadas al aprendizaje, a las características de la interacción, los recursos y materiales de soporte. Una Secuencia Didáctica permite identificar los propósitos, condiciones de inicio, desarrollo y cierre de los procesos involucrados en la enseñanza aprendizaje. (Uri, 2011) (Chamorro, 2003) La secuencia didáctica se orienta al desarrollo de la unidad didáctica, que es la mínima unidad o unidad irreductible que contiene las

funciones o elementos básicos del proceso de enseñanza- aprendizaje: planificación, desarrollo y control.

2.3.4 Didáctica de las matemáticas

Las matemáticas son un modelo paradigmático de proporcionar significado a relaciones y expresiones abstractas, que no corresponden a objetos o propiedades físicas, pero que satisfacen un marco de experiencias estructuradas, relacionadas con las acciones de clasificar, contar, ordenar, situar, representar, medir, expresar armonía, buscar relaciones y regularidades, jugar y explicar (Devlin, 1994; Steen, 1990).

Ilustración 9 Autores relacionados a la didáctica de las matemáticas.



Fuente: <https://es.slideshare.net/yrosero/la-didctica-de-las-matematicas-2120067>

Para Freudenthal (1978) la didáctica de las matemáticas corresponde a los procesos de enseñanza y aprendizaje relevantes para el área; en el caso de Brousseau (1988) la didáctica de las matemáticas es la ciencia interesada en la producción y comunicación del conocimiento matemático; Steiner (1991) expuso que es la enseñanza de la matemáticas con un arte o como una ciencia; y finalmente según Schoenfeld (1998) afirma que son las estructuras mentales de los estudiantes pueden ser comprendidas para el diseño de las estrategias pertinentes. Por ello, la didáctica de las matemáticas en contextos generales, ha

intentado dar las herramientas fundamentales para la enseñanza de ésta, generando en los docentes alternativas para cambiar su praxis e intentar reconstruir su quehacer desde el campo procedimental y específico de su saber.

El pedagogo alemán Griesel (2001), define: “La Didáctica de las Matemáticas es la ciencia del desarrollo de las planificaciones realizables en la enseñanza de la matemática”. Una interpretación que da importancia a los programas, a las secuencias de enseñanza, a la elaboración de manuales; es decir, nuevamente reducida al método. En efecto, cuando se habla de material didáctico utilizando “didáctico” como un adjetivo; en el ámbito escolar, un mismo concepto matemático puede expresar una variedad de significados (Frege, 1996).

2.3.5 Estructura de la secuencia didáctica (fases)

Con base en las características de la población objeto de estudio y los objetivos planteados en el trabajo se concibe el uso de unidades didácticas en el que se organiza un conjunto de actividades de enseñanza y aprendizaje que responde a unos propósitos, temáticas, actividades de enseñanza, recursos y la organización del espacio y tiempo. Desde diferentes enfoques, la unidad didáctica se ha definido como:

Gráfico 9 Concepto de unidad didáctica

Antúnez y otros (1992, p. 104)

- «La unidad didáctica o unidad de programación será la intervención de todos los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje con una coherencia metodológica interna y por un período de tiempo determinado»

Ibañez (1992, p. 13)

- «La unidad didáctica es la interrelación de todos los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje con una coherencia interna metodológica y por un periodo de tiempo determinado»

Fuente: <http://educar.unileon.es/Antigua/Didactic/UD.htm>

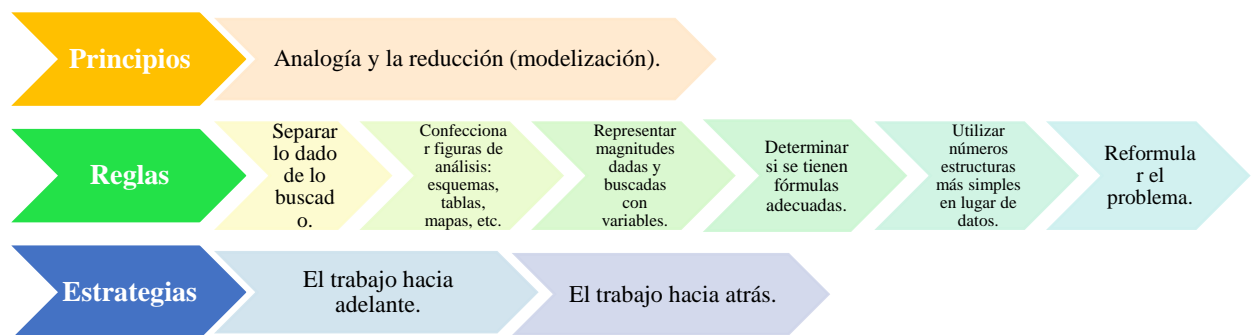
En esencia, ambas perspectivas indican que la unidad didáctica debe dar respuesta a aspectos curriculares como el qué enseñar, lo que incluye la descripción de objetivos y contenidos; cuándo enseñar, lo que se traduce en la secuencia ordenada de actividades y contenidos; cómo enseñar, definiendo actividades, organización del espacio y del tiempo, materiales y recursos didácticos.

2.3.6 Proceso heurístico (descubrir-construir)

Para entender mejor este concepto se cita el trabajo de Celestin Freinet, un referente pedagógico pues entre sus planteamientos sostiene que los estudiantes aprenden de forma espontánea y teniendo como soporte fundamental el entorno social, natural y escolar. Aterrizando este concepto a la enseñanza de las matemáticas se aborda la metodología cálculo vivo, que consiste en medir los campos, calcular los precios, pesar objetos con el fin de rescatar la utilidad y aplicabilidad en la vida cotidiana del estudiante, otra de las asignaturas que se tiene en cuenta es la enseñanza de las matemáticas. (Freinet, 1982, p. 4)

Se asume en esta investigación el concepto de heurística desde los planteamientos de Müller (1989) quien aporta una definición más integral y precisa " [...] una disciplina científica aplicable en todas las ciencias e incluye la elaboración de principios, estrategias, reglas y programas que facilitan la búsqueda de vías de solución para problemas, es decir, para tareas de carácter no algorítmico de cualquier tipo y de cualquier dominio científico o práctico." Pues bien, la heurística incluye "[...] la elaboración de principios, estrategias, reglas y programas que facilitan la búsqueda de vías de solución para problemas", tiene un apreciable valor metodológico para la planificación y organización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Gráfico 10 Descripción del modelo heurístico.



Fuente: <https:// analisisheurísticos.wordpress.com/metodo-heuristico/>

En el modelo heurístico se desarrollan unos principios básicos que en esencia son sugerencias para encontrar directamente la idea de solución, dentro de los que se destacan la analogía y la reducción (modelización). También se definen unas reglas que actúan como impulsos generales para rastrear y encontrar, especialmente los recursos para la solución de los problemas; en este marco, las estrategias se comportan como recursos organizativos del proceso de resolución, que bien pueden tratarse de un trabajo prospectivo en el cual se parte de lo dado para realizar las reflexiones que han de conducir a la solución del problema; o bien sea, un trabajo retrospectivo en el que se analiza lo que se busca y, apoyándose en los conocimientos previos, se analizan posibles resultados intermedios de lo que se puede deducir lo buscado, hasta llegar a los datos.

2.3.6 El problema matemático: la metodología de solución de problemas.

En lo referido a la Enseñanza de la Matemática no cae en desuso la metodología de resolución de problemas:

“Un problema es un ejercicio que refleja, determinadas situaciones a través de elementos y relaciones del dominio de las ciencias o la práctica, en el lenguaje común y exige de medios matemáticos para su solución; se caracteriza por tener una situación inicial (elementos dados, datos) conocida y una situación final (incógnita, elementos buscados) desconocida, mientras que su vía de solución también desconocida se obtiene con ayuda de procedimientos heurísticos” (Alonso, 1982)

El anterior autor lo asume como una situación que consta de tres elementos: objetos, características de esos objetos y relaciones entre ellos; agrupados en dos componentes: condiciones y exigencias relativas a esos elementos; y que motiva en un sujeto la necesidad de dar respuesta a las exigencias o interrogantes, para lo cual deberá operar con las condiciones, en el marco de su base de conocimientos y experiencias”.

Así pues, la necesidad de dar respuesta a las exigencias o interrogantes planteadas constituye el elemento subjetivo necesario para poder resolver cualquier problema, identificando primero el hecho de la situación planteada, representa para él un problema que debe resolver, considerando esta actividad como un proceso consciente.

Siendo así el Modelo situaciones problemas, es la metodología desde el cual se pueden enseñar las matemáticas, los problemas que aquí se proponen se consideran

situaciones problémicas o problemáticas abiertas (Garret, 1998), exigiéndole al educando una actitud diferente, una participación activa y un deseo de indagar y encontrar solución a las mismas en pro de una construcción de su propio conocimiento.

Las situaciones problémicas que plantea Garret (1998), son las siguientes Preguntas e inquietudes que surgen en la vida cotidiana del educando y que requieren una solución en el momento. Estas pueden ser cerradas o abiertas para las cuales existen diferentes respuestas o diferentes formas de solución, o pueden ser problemas o situaciones que no tienen una solución inmediata y que por lo tanto trascienden la esfera del conocimiento en ese momento.

A estas últimas, son las que Garret (1998) considera como las situaciones problemáticas que deben ser presentadas en el aula de clase (como mecanismos que promuevan en el educando una reflexión y confrontación permanente de sus saberes y procedimientos), pues ello facilita el desarrollo de habilidades cognitivas y acerca al educando a procesos consientes, donde él mismo evidencia la eficiencia y alcance de sus propias acciones.

Desde este modelo se concibe que enseñar matemáticas es la oportunidad de que el estudiante pueda establecer un diálogo racional entre su propia perspectiva y las demás con el fin de entender de mejor manera y pensar lógicamente para llegar a una conclusión acertada. La perspectiva del estudiante debe ser contrapuesta con otras posibles de forma tal que le permitan descentrarse al situarse en otras perspectivas entendibles para él y vea desde ellas la relatividad de sus convencimientos en busca de un conocimiento más objetivo o, lo que es equivalente, un conocimiento más objetivo.

Como señala Tamayo Álzate (s/f, en prensa) la importancia del conocimiento de la naturaleza de la matemática están referidos de manera directa al profesor y a los modos de comunicar el conocimiento, a nosotros nos interesan especialmente aquellas propuestas de la didáctica de las matemáticas que rescatan elementos potentes en el desarrollo de una clase, llevando siempre que los contenidos elegidos y combinados tiendan a generar en los estudiantes y profesores las ideas claras de lo que se debe aprender:

Es necesario hacer un alto en el camino para reflexionar sobre nuestra escuela:
Qué es, Hacia dónde se dirige, Qué sentido adquiere allí la práctica docente,

Cuáles fines nos hemos propuesto, Cómo preparamos en el presente aprovechando las experiencias de nuestro pasado histórico para planear un proyecto de vida que nos permita construir exitosamente el futuro, Cómo formar los niños para un mañana (p. 1)

Por otro lado, desde la perspectiva curricular, la matemática posee por los menos dos dimensiones: una, a nivel macro donde, según el Ministerio de Educación y Covas (2004), es sistémica, interdisciplinaria, multi y transdisciplinaria, comunitaria, permanentemente orientada hacia el futuro, es activa y desarrolla la gestión de riesgo, en que además, el desarrollo de temas transversales es básico para lograrla. Una segunda dimensión, está relacionada con las técnicas del proceso educativo, y motivo del presente trabajo, en la cual dicha educación se basa en la discusión grupal, a través de la identificación de un problema y las alternativas de solución.

Es así como la enseñanza de la matemática debe evolucionar asumiendo nuevas formas didácticas y modelos pedagógicos que propendan por una mayor aprehensión por parte de los maestros y los estudiantes de las operaciones básicas suma y resta, dando inicio a que esta ciencia construida por el hombre, sea entendida y usada por los hombres y mujeres de forma competente, para que nuestra sociedad avance hacia la construcción de ciencia y tecnologías propias y más potentes.

De allí que sea necesario hacer un alto en el camino sobre el cómo se está llevando el proceso en las aulas. Esta fue una de las razones que motivó al grupo de investigadoras a adelantar este trabajo, inspiradas por las directrices en los Lineamientos curriculares (MEN, 1998):

Reconocer que las actividades que desarrollamos día a día pueden volverse rutinarias y por tanto cansarnos y desmotivarnos. Es decir, desterrar prácticas profundamente arraigadas planteando alternativas que lleven a mejorar nuestra práctica. (p. 34)

Ahora bien, para que la metodología de resolución de problemas sea una ruta a seguir surja entonces debe preponderar en el educando el deseo de resolver el problema, para lo cual solo dispone de sus conocimientos y experiencias, para que, operando con los elementos heurísticos y las leyes de la lógica -incluyendo la búsqueda de nuevos

conocimientos o la actualización de los que posee- poderle dar solución satisfactoria al problema concreto.

2.3.7. Trabajo cooperativo

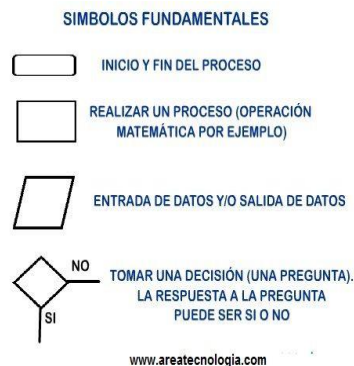
En el área de matemáticas se opta por el trabajo cooperativo según lo indica Yus (1997), como “la acción que se realiza juntamente con otro y otros individuos para conseguir un mismo fin” (s. p.). Este mismo autor, plantea que se da una estructura de trabajo cooperativo cuando, en un grupo, para alcanzar objetivos individuales, se requiere que el resto de él alcance los suyos. Para que una persona sea cooperativa, debe desarrollar habilidades sociales y ser capaz de compartir con los demás.

Según la revista “Práctica docente” (2006) el trabajo cooperativo comprende una forma sistemática de organizar la realización de tareas en pequeños equipos de alumnos. Es una propuesta metodológica a utilizar en el aula, la responsabilidad del proceso de enseñanza y aprendizaje recae también en el equipo de alumnos, es una estrategia que permite la organización de la clase en grupos permite dedicar mayor y mejor atención a los distintos niveles, ritmos y estilos de aprendizaje.

2.3.8 Flujogramas o mapas de procesos

El diagrama de flujo es una herramienta que indica la solución progresiva de un problema por fases llevando por el recorrido hasta terminarlo, estos esquemas representan la secuencia lógica o los pasos que tenemos que dar para realizar una tarea mediante unos símbolos y dentro de ellos se describen los pasos a realizar:

Ilustración 10 Símbolos del diagrama de flujo



Fuente: <https://www.areatecnologia.com/diagramas-de-flujo.htm>

El propósito en educación es enseñar las posibilidades de solución de los problemas matemáticos, planteándolos como una herramienta multidisciplinar a través de los cuales se ofrece una representación gráfica de un proceso. Por lo tanto son una excelente herramienta para resolver problemas, comprender el proceso a seguir así como para identificar posibles errores antes del desarrollo final de la tarea.

2.3.9 Las tic's en la enseñanza

En pleno auge de la era de la globalización, un período en el que las destrezas mentales están siendo probadas casi a diario, los jóvenes han de prepararse para tales retos. Las nuevas generaciones deben apropiarse del uso de las TIC, dentro de sus procesos tanto pedagógicos como cotidianos, para el desenvolvimiento adecuado y efectivo a nivel social y laboral, es por ello, que vale la pena desarrollar habilidades y competencias propias en el manejo de estas herramientas, a fin de procurarse una educación con excelencia, en donde se conjuga la evolución física y el mejoramiento de habilidades en la organización de la información, es decir, en la manera de comunicarse o de transmitir dicha información, toda vez, que esta resulta fundamental en el proceso cognitivo..

A este respecto Covas (2004) aprueba la posibilidad de crear una metodología que permita al docente utilizar las TIC' con el fin de mejorar la productividad individual, para mediatizar la interacción de los estudiantes y grupos en general, con el fin de mejorar objetos de estudio, apoyar labores educativas como la preparación de clases y pruebas, y ampliar el acervo cultural, científico y tecnológico sacando el mejor provecho de las oportunidades que brindan los computadores e Internet para el desarrollo profesional del educador, y en paralelo, apoyar el aprendizaje individual o grupal de sus estudiantes.

Las Tecnologías de la Información y comunicación constituyen un medio de enseñanza con el que se puede incidir positivamente en el proceso didáctico de las matemáticas, así como atender las diferencias individuales. En palabras de Prensky (2010- p. 12), en la escuela es necesario emplear nuevas herramientas, encontrar información, en un contexto significativo y creativo, mientras que el profesorado debe emplearse en cuestionar, asesorar y guiar, proveyendo de contexto y dándole rigor y significado, además

de medir la calidad de los resultados. Para ello, conocer el uso de estas herramientas tecnológicas implica reconocer su creciente importancia y emplearla durante todo el proceso de aprendizaje.

Capítulo III:

Diseño Metodológico

3.1 Tipo y diseño de investigación

La idea de investigar no solo implica abordar una temática y desglosarla, sino también buscar una explicación a los resultados obtenidos y a la observación, en este caso a una población específica a través de ejercicios y actividades considerando las características del grupo objeto de estudio.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, este concepto proporciona la perspectiva de la sociedad, posibilita la descripción y explicación de los fenómenos que nacen en la investigación científica, dando herramientas al investigador para caracterizar y dar respuestas a los interrogantes de la investigación. En tal sentido, dar soluciones y transformar la realidad observada, se hizo necesario implementar el paradigma interpretativo, el cual se centra en el estudio de los significados de las acciones humanas y de la vida social. Este paradigma intenta sustituir las nociones científicas de explicación, predicción y control del paradigma positivista por las nociones de comprensión, significado y acción. Busca la objetividad en el ámbito de los significados utilizando como criterio de evidencia el acuerdo intersubjetivo.

Según el Departamento de Investigaciones de la Universidad Nacional de Colombia (citado en Niño, 2011) este tipo de paradigma permite al investigador una relación más humana, cercana y comunicativa, entre el sujeto y el objeto del trabajo; se parte de problemas y necesidades percibidas por el objeto social y no de las supuestas por el investigador, y su objeto social a investigar tiene un papel activo, o sea, es el protagonista de sus transformaciones. En este sentido, los estudiantes que son el objeto de esta

investigación juegan un rol protagónico en el camino hacia la búsqueda de soluciones y métodos que integren a todos los individuos educativos para afrontar y dar respuestas a las dificultades académicas que se presenten en el aula.

La tipología cualitativa fue el punto de partida para el desarrollo de este proceso por cuanto que esta se sustenta el estudio de la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando sacar sentido de, o interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas, como expresan Gómez, Flórez y Jiménez, (1996):

La investigación cualitativa implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales—entrevista, experiencia personal, historias de vida, observaciones, textos históricos, imágenes, sonidos – que describen la rutina y las situaciones problemáticas y los significados en la vida de las personas. (p. 1).

Se tiene en cuenta todo aquello que surge en la investigación y que afectan a los participantes, para interpretar las situaciones basados en las relaciones sociales y describir todo tal y como experimentan los participantes. Lo anterior, implica abordar el problema o los inconvenientes que están presentes en las prácticas educativas. Éste es un camino que se abre para comprender la naturaleza de la práctica, para mejorarla y analizarla con el objetivo de ser conscientes de los errores cometidos y crear nuevas soluciones a esas dificultades. Todo lo anterior tiene como objetivo de mejorar el proceso educativo por medio de la reflexividad y así promover la calidad educativa, por medio de la participación de todos los participantes en la educación, ya que una de las características de esta investigación está en la participación o integración conjunta de todos los entes educativos.

En esa medida, en el marco de este trabajo se tomó por caso las dificultades que presentan los estudiantes de sexto grado en el área de matemáticas, asignatura que cuenta con un alto índice de reprobación y con bajos niveles porcentuales en las pruebas externas e internas que se realizan en la Institución como se evidencia en el consolidado académico institucional (2018).

Así pues, ante la falta de estrategia para la enseñanza de las sumas y restas que es el punto de partida para que se entienda el bajo nivel de los estudiantes de 6° de la institución, se busca con el desarrollo de la investigación mejorar la enseñanza de las

matemáticas y de esta manera el nivel de desempeño en el área a través de la estrategia didáctica que permitirá fortalecer las habilidades para sumar y restar de los estudiantes de sexto grado de la IE Patillal

Claros los objetivos, se procederá a definir cómo llevarían a cabo el proceso de investigación, por lo cual definió una serie de fases: Planeación, Exploración, Comprensión, Transformación y Evaluación.

✓ **Planificación:**

Consiste en la identificación del problema mediante el análisis de algunos hábitos y posiciones de las estudiantes frente a la suma y resta. Esta fase comprende experiencias de observación a la cotidianidad de las estudiantes para verificar sus prácticas en el aula. Es competencia relacionar la información sobre la población y las pruebas estatales e institucionales.

Todo ello supone un trabajo de verificación de ideamiento de un cronograma perfilado al diseño de los instrumentos de recolección de datos, selección de fechas, solicitud de permisos para iniciar el proceso de investigación, en este último, se incluyó la del rastreo bibliográfico, la redacción de las secciones del informe escrito, etc.

El proceso de la investigación se inició con la comprensión de los elementos básicos del proceso de indagación orientado desde una fundamentación epistemológica. En relación con ello, durante las clases de la maestría se reconocieron las características generales de los referentes explicativo e interpretativo, vistas desde los elementos que los identifican y que postulan cómo se genera y se valida el conocimiento de las ciencias desde ellos. Una vez realizado el respectivo rastreo, se perfiló la investigación desde los fundamentos epistemológicos del paradigma interpretativo y desde la mirada de los referentes, características y procesos del enfoque cualitativo. Esto, debido al carácter social de la investigación, ya que trabajamos con uno de sus elementos que es la educación y desde la indagación cualitativa se emplean métodos de análisis y de explicación, flexibles y sensibles al contexto social en el que los datos son producidos.

✓ ***Exploración:***

Acciones encaminadas para mejorar las falencias en torno a los procesos de suma y resta dentro del grupo. Una vez elaborados los instrumentos de trabajo que permitirían ir dando a conocer aspectos asociados a la enunciación del problema de la investigación que se realizó en la Institución Educativa Patillal, aportando elementos como la descripción de la Institución en su contexto, de los sujetos involucrados en la investigación y de la relación de ambos con el problema. Se socializó ante las directivas y docentes involucrados, la problemática a trabajar en esta investigación para retroalimentar y reorientar los procesos llevado hasta el momento en la investigación iniciada y comprometer a los miembros seleccionados con el trabajo a desarrollar.

Como ruta investigativa se planificó una reunión con los docentes del área de matemáticas tanto de primaria como de secundaria a través de un diálogo grupal. Primero se tomaron a los docentes de primaria y bachillerato juntos, después se trabajó solo con los de sexto grado. Todo ello con el objeto de analizar la estrategia que ellos utilizan al resolver las situaciones problemas presentadas para los estudiantes en el aula de clases. Se recogieron las impresiones y experiencias propuestas de los docentes al tratar de resolver una realidad matemática ya sea de manera convencional o alguna alterna propuesta por ellos. Así mismo se analizaron los resultados de las pruebas externas saber-icfes así como también los consolidados académicos de los estudiantes de quinto, sexto y séptimo grado.

✓ ***Comprensión:***

Esta etapa corresponde al desarrollo del análisis de los instrumentos aplicados, verificación de los resultados y triangulación de los mismos para la estructuración de los talleres de intervención pertinente a las características del grupo y debilidades diagnosticadas. Se lleva a cabo con base en la revisión bibliográfica, seleccionando la información de autores pertinentes con la problemática objeto de estudio.

Posteriormente los procesos de reflexión se ubicaron en el análisis de los procesos de enseñanza que se desarrollan en el área de Matemáticas para el grado sexto, en razón a las preocupaciones de los docentes de la disciplina por el número de estudiantes con bajos niveles en los desempeños en las pruebas internas en relación con los otros grados y a los

resultados institucionales en las pruebas externas. Esto requirió la observación de campo para evaluar cómo desarrollan su praxis los maestros pertenecientes al grado sexto, como el diseño curricular del área de Matemáticas, la planificación de los proyectos de aula de los docentes de la disciplina, los tipos de problemas, los procedimientos, actitudes y normas que estos implementan al momento de desarrollar situaciones problemas.

✓ ***Intervención:***

Esta etapa corresponde al diseño que asume estratégicamente abordar, desarrollar o fortalecer la suma y resta para determinar el impacto de este proceso, cabe resaltar que para efectos de control en los resultados finales este proceso sólo se lleva a cabo en el grupo experimental, y no al control.

✓ ***Evaluación y comunicación:***

Permitirá constatar logros y dificultades que tuvieron las niñas con la aplicación de la estrategia, y la presentación del informe final. Esta es la última fase y es la decisiva para determinar el impacto alcanzado con la propuesta y los demás procesos desarrollados.

3.2 Técnicas e instrumentos

La ***observación***, permite a los autores vislumbrar panorámicamente las características generales del problema abordado. En el devenir de las clases y el cumplimiento de las jornadas laborales, se pudo vivenciar y registrar en sus observadores cómo se desarrollaban estos elementos. Los momentos iniciales de reflexión se ubicaron en el análisis de los procesos de enseñanza que se desarrollan en el área de Matemáticas para el grado sexto, en razón a las preocupaciones de los docentes de la disciplina por el número de estudiantes con bajos niveles en los desempeños en las pruebas internas en relación con los otros grados y a los resultados institucionales en las pruebas externas.

En el trabajo realizado en la IE Patillal, el proceso de observación permitió definir las características generales de la población, todas las vivencias y aportes que se dieron en la práctica pedagógica. Esto sirvió de base para determinar la forma de convivir de los

estudiantes y el docente, mostrando de manera general las dificultades académicas, de convivencia y la metodología del docente; para ello se requirió la observación de campo para evaluar cómo desarrollan su praxis los maestros pertenecientes al grado sexto, como el diseño curricular del área de Matemáticas, la planificación de los proyectos de aula de los docentes de la disciplina, los tipos de problemas, los procedimientos, actitudes y normas que estos implementan al momento de desarrollar situaciones problemas.

Otra técnica indispensable fue la encuesta, una estrategia de investigación basada según lo definen (Aravena, *et al*, 2006) en las declaraciones verbales de una población concreta, los estudiantes particularmente para esta proyecto, a la que se realiza una consulta para conocer determinadas circunstancias políticas, sociales o económicas, o el estado de opinión sobre un tema en particular. En este caso, se trató de una serie de preguntas relacionadas con el proceso de lectura dentro y fuera del aula como indicador inicial de cómo lo percibían los estudiantes.

En este sentido la recolección de datos se realizó a partir de una serie de Preguntas a la docente, las cuales respondían a las necesidades del proyecto como lo era el conocer las concepciones del docente, como instrumento de investigación, este permitió identificar la percepción del educador en torno a los procesos de enseñanza de las matemáticas, cómo vean el desempeño de la docente titular y cuáles eran sus expectativas frente a su formación y especialmente, en torno a la enseñanza de las matemáticas.

Basados en las respuestas del docente desde su experiencia sobre cuáles han sido las dificultades académicas más relevantes en el área de Matemáticas encontradas al inicio del año en los niños y niñas del grado sexto, los que fueron descritos como frecuentes los siguientes: lectura de números de más de tres cifras, ubicar el valor posicional de una cantidad, solución de problemas con las operaciones básicas: sumas restas, multiplicación y división, interpretación de un problema o situación, problemas al comunicar la solución de un problema, no crean o producen problemas con facilidad, utilizan lo simbólico para resolver problemas sencillos se saltan lo concreto y lo pictórico, no interpretan tablas o pictogramas.

Sobre la pregunta ¿Cuál o cuáles han sido las dificultades académicas más relevantes en el área de Matemáticas durante el año escolar en los niños y niñas del grado quinto de primaria? se menciona que estas son la lectura de números de más de 6 cifras, solución de problemas con multiplicación y división, interpretación de problemas, comunicación, resolver los problemas de manera rápida y directa, interpretación de tablas, tablas de multiplicar y el desinterés por el estudio de la matemáticas.

También se indagó sobre ¿Qué estrategias personales o institucionales se han implementado para superar las dificultades académicas encontradas?, a lo cual se respondió que trabajar la Matemática de manera lúdica o recreativa, implementado dentro y fuera del salón de clases juegos matemáticos, proyecto de aula donde se busca superar las dificultades encontradas en el diagnóstico inicial, el profesor del PTA refuerza y apoya, vincular al padre de familia con las actividades y responsabilidades de su hijo y hacer las matemáticas más aplicadas a la vida cotidiana.

Al trabajar con los estudiantes situaciones problemas de suma y resta de números naturales, se le preguntó ¿Qué dificultades académicas presentan los estudiantes para la solución de los mismos? Y ¿Hay comprensión de los enunciados? ¿Los estudiantes comprenden las operaciones a utilizar en una situación problema?, ante esto se respondió que resuelven y dan una respuesta sin una justificación procedimental coherente, lo resuelven de manera simbólica, no hay comprensión de los enunciados, tiene el docente que leer y dar muy obvia la respuesta para ubiquen la operación a utilizar, incorrecta la ubicación de las cifras.

Si el objetivo es que los estudiantes comprendan las situaciones problemas propias de la Matemáticas ¿Qué estrategias utiliza o ha utilizado para desarrollar la temática de las situaciones problemas?, ante lo cual se mencionó que se involucró al docente de lenguaje para mejorar el proceso lector de la cual surgió un proyecto en lenguaje, al iniciar las clases y a manera de motivación se les lleva un cuento o situación para que el niño o niña interprete la lectura y resolver las preguntas de comprensión. Finalmente, se indagó ¿Cómo ha sido el desempeño académico de los estudiantes en Matemáticas frente a la presentación de pruebas externas? De ello se indicó que en las últimas pocos estudiantes en el nivel alto.

4. Estrategia didáctica para fortalecer las competencias básicas en matemáticas de grado sexto en la IE de Patillal

Introducción

Se diseñó una estrategia didáctica basada en la metodología de solución de problemas para la enseñanza de las operaciones básicas, se seleccionaron las pertinentes al grado sexto de acuerdo a las competencias evaluadas por el MEN en las pruebas Saber y aquellas que de acuerdo a lo planteado en la descripción del problema se considera que deben ser reforzadas.

En el marco de la estrategia “*Matemáticas para mi vida*”, se analizaron todos los elementos y relaciones, la influencia del contexto, las alternativas posibles y los alcances que puede tener en el desarrollo de la organización. El diseño de esta estrategia proyecta, desde el pensamiento heurístico, trabajar el proceso para la solución de una situación problema por medio del desarrollo de 4 unidades secuenciales cada una de 4 sesiones, organizadas a través de acciones didácticas, de tal forma que se fundamenten no solo en los algoritmos de las operaciones, sino también en otros momentos pocos habitados en la praxis del docente, como lo es la comprensión del lenguaje propio de la matemática y de los enunciados.

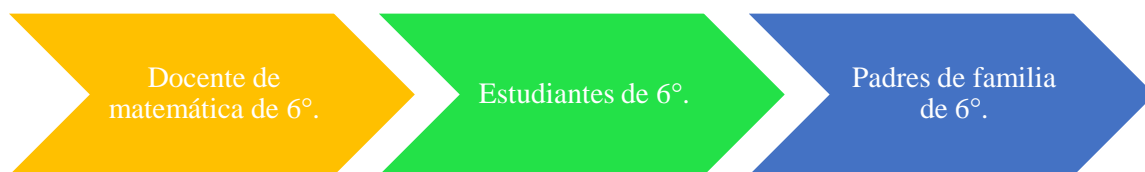
Lo anterior necesita de acciones preliminares por parte del docente como son la observación y el dialogo, elementos que permiten obtener información de los conocimientos previos de los estudiantes así como como también de las actividades que evolucionan en el aula de clase. Posterior a esto, debe involucrar acciones didácticas que permitan organizar el desarrollo conceptual concerniente a la suma y resta de números naturales y sus procedimientos, con el fin de que el estudiante pueda alcanzar las metas propuestas para cada uno de los momentos establecidos, así como se especifica en el siguiente esquema

La estrategia didáctica está apoyada bajo dos pilares, primero en una situación problema que orienta cada una de las acciones de las fases y el segundo son los contenidos matemáticos que se desarrollan. Para establecer la metodología de trabajo se expone la

situación problema desde la primera sesión para que no solo los estudiantes se contextualicen con ella, sino para que el docente pueda determinar los conocimientos que cree que usaría y las preguntas que tendrá que contestar.

El desarrollo de esta estrategia didáctica se sitúa en la Institución Educativa de Patillal e involucra específicamente a los docentes del área de Matemática del grado Sexto de la sede principal, a los estudiantes de este grado de básica secundaria y se proyecta desde la transversalidad en el área de tecnología. Este documento contiene las orientaciones relacionadas a la utilización de estrategias didácticas, en el espacio habitual de sus actividades escolares y en el entorno rural dentro del que se desenvuelven.

Ilustración 11 Participantes de la propuesta



Fuente: Elaboración propia

Los docentes participantes en la investigación cumplen un rol fundamental en la medida que brindan sus experiencias y observaciones, permitiendo a su vez que se realicen contribuciones para el beneficio de sus praxis. Así mismo la Institución Educativa ofrece los momentos y recursos didácticos necesarios para la participación guiada por el docente investigador y los requeridos por los docentes partícipes del trabajo de indagación. En esta propuesta, la planeación de los objetivos y el conjunto de actividades relacionadas entre sí, para el logro de un propósito, con una temporalidad y recursos delimitados; para tal efecto se requiere describir los objetivos:

Objetivo General



Aplicar una estrategia didáctica para el desarrollo de las competencias básicas en matemáticas en sexto grado.

Objetivos específicos

Identificar el nivel de las competencias básicas en los estudiantes de sexto grado desde las estrategias didácticas empleadas por el docente.

Diseñar las estrategias didácticas centradas en el estudio de situaciones problemas asociadas a la suma y resta de números naturales.

Consolidar las proyecciones para la propuesta didáctica en la Institución Educativa de Patillal.

Fuente: Elaboración propia

Unidades Didácticas	Competencia o estándar, DBA	Temática	Sesiones	Instrumentos utilizados o requeridos (Recursos)	Competencias ICFES
1 Establezco relaciones para hallar equivalencias	<p>EBC: Resuelvo y formulo problemas utilizando propiedades básicas de la teoría de números, como las de la igualdad, las de las distintas formas de la desigualdad y las de la adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación.</p> <p>DBA:</p>	<p>Orden de números enteros.</p> <p>Operaciones con números enteros</p>	4 sesiones	<p>Videos educativos relacionados con la temática.</p> <p>Cuaderno de matemáticas.</p> <p>Lápices negro y de colores.</p> <p>Talleres de operaciones con números enteros (Ver anexo actividades sugeridas).</p>	Resuelve problemas, cuestiona, investiga y explora soluciones para los problemas analizando las diferentes maneras de obtener una respuesta y aplicando las matemáticas en situaciones de la vida diaria.
2. Redacción de situaciones problemas.	Utiliza las propiedades de los números enteros y racionales y las propiedades de sus operaciones para proponer estrategias y procedimientos de cálculo en la solución de problemas.	<p>Orden de números enteros.</p> <p>Operaciones con números enteros</p>	4 sesiones	<p>Papel bond</p> <p>Cuaderno de matemáticas.</p> <p>Lápices negro y de colores. Tablet</p> <p>Talleres de operaciones con números enteros (Ver anexo actividades sugeridas).</p>	Resuelve problemas, cuestiona, investiga y explora soluciones para los problemas analizando las diferentes maneras de obtener una respuesta y aplicando las matemáticas en situaciones de la vida diaria.

<p>3. Interpreto relaciones y las represento.</p>		<p>Solución de situaciones problemas para la suma y resta de números enteros.</p>	<p>4 sesiones</p>	<p>Cuaderno de matemáticas.</p> <p>Lápices negro y de colores.</p> <p>Videos educativos relacionados con la temática.</p> <p>Cartulinas y papeles bond.</p> <p>Marcadores.</p>	<p>Resuelve problemas, cuestiona, investiga y explora soluciones para los problemas analizando las diferentes maneras de obtener una respuesta y aplicando las matemáticas en situaciones de la vida diaria.</p>
<p>4. Diseño y explico estrategias de solución de problemas.</p>		<p>Solución de situaciones problemas para la suma y resta de números enteros.</p>	<p>4 sesiones</p>	<p>Videos educativos relacionados con la temática.</p> <p>Cuaderno de matemáticas.</p> <p>Lápices negro y de colores.</p> <p>Enunciados de operaciones.</p> <p>Cartulinas y papeles bond.</p> <p>Marcadores.</p>	<p>Resuelve problemas, cuestiona, investiga y explora soluciones para los problemas analizando las diferentes maneras de obtener una respuesta y aplicando las matemáticas en situaciones de la vida diaria.</p>

Fuente: Elaboración propia

Como se plantea en la matriz anterior, el trabajo didáctico consta de cuatro unidades cuyas actividades se especifican a continuación:

Tabla 3 Unidad 1: Establezco relaciones para hallar equivalencias.

Nombre de la unidad: Establezco relaciones para hallar equivalencias			
Competencias Resuelve problemas, cuestiona, investiga y explora soluciones para los problemas analizando las diferentes maneras de obtener una respuesta y aplicando las matemáticas en situaciones de la vida diaria.		Referentes de calidad: EBC: Resuelvo y formulo problemas utilizando propiedades básicas de la teoría de números, como las de la igualdad, las de las distintas formas de la desigualdad y las de la adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación. DBA: Utiliza las propiedades de los números enteros y racionales y las propiedades de sus operaciones para proponer estrategias y procedimientos de cálculo en la solución de problemas.	
Sesiones	Temáticas	Actividades	Recursos
Orden en los números enteros (2 sesiones, 2 horas)	Orden en los números enteros Operaciones con números enteros	El docente debe dar una explicación sobre los números naturales y el ordenamiento de los mismos.	Videos de Operaciones con números enteros
Resolver operaciones en z utilizando técnicas de conteo (2 sesiones, 2 horas).		Las siguientes dos sesiones se aborda la resolución de operaciones en z utilizando técnicas de conteo, para lo cual el docente ocupará talleres impresos con ejercicios de conteo.	https://www.youtube.com/watch?v=KJRJ49rcHKw . Cuaderno de matemáticas.
Resolver operaciones en z utilizando técnicas de conteo (2 sesiones, 2 horas).		En la clase siguiente, los estudiantes harán asociaciones de términos a la suma y resta en los problemas matemáticos, analizar los términos utilizados en los enunciados de los talleres impresos.	Lápices negro y de colores.
Elaboración de un diccionario de términos relacionados con sumas y restas (2 sesiones, 2 horas)		Una última acción que integra a esta fase, radica en la utilización de las tablets para la redacción de un diccionario digital de términos de sum y resta con base en los temas vistas en esta unidad.	Talleres de operaciones con números enteros (Ver anexo actividades sugeridas).

Fuente: Elaboración propia

Para esta unidad de 4 sesiones (ocho horas), las temáticas a considerar con Orden de los números enteros (1 sesión, 2 horas), en la que el docente debe dar una explicación sobre los números naturales y el ordenamiento de los mismos.

Las siguientes dos sesiones se aborda la resolución de operaciones con números enteros utilizando técnicas de conteo, para lo cual el docente ocupará talleres impresos con ejercicios de conteo.

En la clase siguiente, los estudiantes harán asociaciones de términos a la suma y resta en los problemas matemáticos, analizar los términos utilizados en los enunciados de los talleres impresos.

Una última acción que integra a esta fase, radica en la utilización de las tablets para la redacción de un diccionario digital de términos de suma y resta con base en los temas vistas en esta unidad. Lo anterior es para almacenar e ilustrar todas esas relaciones de equivalencias, con el objeto de fundamentar y dejar establecido un medio de consulta de esas relaciones formales e informales entre expresiones, las cuales son fortalecidas con las apreciaciones de los estudiantes involucrados.

Tabla 4 Unidad 2: Redacción de situaciones problemas.

Nombre de la unidad: Redacción de situaciones problemas.			
Competencias Resuelve problemas, cuestiona, investiga y explora soluciones para los problemas analizando las diferentes maneras de obtener una respuesta y aplicando las matemáticas en situaciones de la vida diaria.		Referentes de calidad: EBC: Resuelvo y formulo problemas utilizando propiedades básicas de la teoría de números, como las de la igualdad, las de las distintas formas de la desigualdad y las de la adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación. DBA: Utiliza las propiedades de los números enteros y racionales y las propiedades de sus operaciones para proponer estrategias y procedimientos de cálculo en la solución de problemas.	
Sesiones	Temáticas	Actividades	Recursos
Explicación de la redacción de problemas matemáticos. (2 sesiones, 2 horas)	Solución de situaciones problemas para la suma y resta de números enteros.	El docente primero debe realizar una explicación de la redacción de problemas matemáticos (2 horas).	Papel bond Cuaderno de matemáticas. Lápices negro y de colores. Tablet Talleres de operaciones con números enteros (Ver anexo actividades sugeridas).
Redacción de Problemas matemáticos (2 sesiones, 2 horas).		Los estudiantes deben construir sus propios enunciados de situaciones problemas en el que intervengan elementos asociados a la actividad económica de su familia.	
Edición de Problemas matemáticos (2 sesiones, 2 horas).		En la siguiente sesión la actividad es la edición de Problemas matemáticos (2 sesiones, 2 horas) por parte del docente y de los compañeros de los grupos.	
Digitalización de la versión final de Problemas matemáticos (2 sesiones, 2 horas).		Digitalización de la versión final de Problemas matemáticos (2 sesiones, 2 horas), este momento busca favorecer la redacción el uso de dispositivos digitales.	

Fuente: Elaboración propia

Para la segunda unidad, el docente primero debe realizar una explicación de la redacción de problemas matemáticos (2 horas), en la siguiente sesión los estudiantes deben construir sus propios enunciados de situaciones problemas en el que intervengan elementos asociados a la actividad económica de su familia, en donde se incluyan las disposiciones algorítmicas de suma o resta, las cuales serán socializadas a través de un mapa de procesos que evidencie la manera como se conectan las operaciones matemáticas (2 sesiones, 4 horas) (Rúbrica de enunciados, anexo 3).

En la siguiente sesión la actividad es la edición de Problemas matemáticos (1 sesión, 2 horas) por parte del docente y de los compañeros de los grupos; finalmente, se propone la digitalización de la versión final de Problemas matemáticos (1 sesión, 2 horas), este momento busca favorecer *la redacción el uso de dispositivos digitales*.

Tabla 5 Unidad 3: Interpreto relaciones y las represento

Nombre de la unidad: Interpreto relaciones y las represento.			
Competencias Resuelve problemas, cuestiona, investiga y explora soluciones para los problemas analizando las diferentes maneras de obtener una respuesta y aplicando las matemáticas en situaciones de la vida diaria.		Referentes de calidad: EBC: Resuelvo y formulo problemas utilizando propiedades básicas de la teoría de números, como las de la igualdad, las de las distintas formas de la desigualdad y las de la adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación. DBA: Utiliza las propiedades de los números enteros y racionales y las propiedades de sus operaciones para proponer estrategias y procedimientos de cálculo en la solución de problemas.	
Sesiones	Temáticas	Actividades	Recursos
Explicación de flujograma de procesos para resolver operaciones matemáticas. (2 sesiones, 2 horas).	Solución de situaciones problemas para la suma y resta de números enteros.	Explicación de flujograma de procesos para resolver operaciones matemáticas.	Videos de flujogramas de procesos (https://www.youtube.com/watch?v=-FkY3VLwd_s).
Construcción de flujograma de procesos para resolver operaciones matemáticas. (2 sesiones, 2 horas).		Es pertinente la construcción de flujograma de procesos para resolver operaciones matemáticas	Cuaderno de matemáticas. Lápices negro y de colores. Videos de trabajo de campo flujograma de procesos.
Afianzamiento de flujograma de procesos para resolver operaciones		Afianzamiento de la temática a partir de la actividad llamada bolsa de operaciones.	Cartulinas y papeles bond. Marcadores.

matemáticos (bolsa de operaciones) (2 sesiones, 2 horas).			
Socialización del trabajo de campo para la solución de problemas usando flujogramas (2 sesiones, 2 horas).		Finalmente, se socializa el trabajo de campo para la solución de problemas usando flujogramas	

Fuente: Elaboración propia

Las 4 sesiones de esta unidad inician con la explicación de flujograma de procesos para resolver operaciones matemáticas. (1 sesión, 2 horas). En la siguiente sesión, es pertinente la construcción de flujograma de procesos para resolver operaciones matemáticas. (1 sesión, 2 horas); se pretende que el estudiante interprete, represente y argumente su realidad a través del esquema propuesto en los que se incluyan cantidades numéricas y expresiones escritas asociadas a la situación que ellos crearon.

La representación de procesos, es importante ya que el proporcionarle al estudiante los momentos para construir sus propias coyunturas Matemáticas, se promueve la habilidad de comprender otros enunciados con disposiciones algorítmicas iguales pero con narrativas diferentes, resultando importante como indican Stanic y Kilpatrick (1988), los problemas han ocupado un lugar central en el currículum matemático escolar desde la antigüedad, pero la resolución de problemas, no. Sólo recientemente los docentes de matemáticas han aceptado la idea de que el desarrollo de la habilidad para resolver problemas merece una atención especial.

Lo siguiente es el afianzamiento del tema de flujograma de procesos para resolver operaciones matemáticas, lo cual se realizará a partir de una actividad llamada bolsa de operaciones.

Finalmente, se socializa el trabajo de campo para la solución de problemas usando flujogramas (1 sesión, 2 horas). Es pertinente el uso de un software educativo diseñado y construido con la ayuda del docente de tecnología, a el fin de permitir que se ilustren fichas, figuras u otras formas de representación geométrica, las cuales se emplearán para representar expresiones o procesos vinculados al algoritmo aritmético de la suma o resta de números naturales, de acuerdo a los atributos que caractericen a dichas representaciones (color, tamaño, forma), con el objetivo de que los estudiantes hagan la analogía y equivalencia entre el significado formal de las representaciones y la explicación dada por ellos . Esta herramienta

tecnológica off-line verificará en breve la respuesta determinando si la correspondencia es o no es correcta.

Por su parte, la representación del proceso algorítmico de los enunciados fortalece la comunicación de las ideas permitiendo establecer relaciones entre los conceptos, los símbolos y su significado. La socialización de los mapas de procesos necesitan de un elemento de apoyo que permita realizar una reflexión pedagógica del trabajo realizado y que a su vez permita verificar el proceso que relaciona la redacción con la representación.

Por lo tanto, los esquemas que se construyan serán grabadas en video con el objeto de que los estudiantes se constituyan en sus propios co-evaluadores, retroalimentando las interpretaciones propuestas, propiciando el mejorar la comprensión de los enunciados propuestos.

Tabla 6 Unidad 4: Diseño y explico estrategias de solución de problemas.

Nombre de la unidad: Interpreto relaciones y las represento.			
Competencias Resuelve problemas, cuestiona, investiga y explora soluciones para los problemas analizando las diferentes maneras de obtener una respuesta y aplicando las matemáticas en situaciones de la vida diaria.		Referentes de calidad: EBC: Resuelvo y formulo problemas utilizando propiedades básicas de la teoría de números, como las de la igualdad, las de las distintas formas de la desigualdad y las de la adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación. DBA: Utiliza las propiedades de los números enteros y racionales y las propiedades de sus operaciones para proponer estrategias y procedimientos de cálculo en la solución de problemas.	
Sesiones	Temáticas	Actividades	Recursos
Modelación del trabajo cooperativo (2 sesiones, 2 horas).	Solución de situaciones problemas para la suma y resta de números enteros.	Explicación y modelación del trabajo cooperativo (2 sesiones, 2 horas).	Videos de trabajo cooperativo (https://www.youtube.com/watch?v=tdaLHdAVMO8).
Análisis de la estructura del enunciado, sinónimos, realizar flujograma de procesos (repartir roles) (2 sesiones, 2 horas).		Los estudiantes hacen un análisis de la estructura del enunciado, sinónimo (Ver anexo 2), diseño del flujograma de procesos la presentación de un mapa de procesos en los que se manifiesta el significado de una operación algorítmica.	Cuaderno de matemáticas. Lápices negro y de colores. Enunciados de operaciones.
Socialización de la solución del flujograma de procesos para uno de los enunciados (2 sesiones, 2 horas).		Solución de la situación problema relacionadas con la suma y resta de números enteros.	Cartulinas y papeles bond. Marcadores.

horas).			
Miniolimpiadas de solución del flujograma de procesos entre el grupo experimental y el no intervenido (2 sesiones, 2 horas).		Miniolimpiadas de solución del flujograma de procesos entre el grupo experimental compitiendo con el grupo no intervenido.	

Fuente: Elaboración propia

Esta última unidad recoge todas las competencias desarrolladas en las unidades anteriores, se inicia con la *explicación y modelación del trabajo cooperativo (1 sesión, 2 horas)* en la que se explica todo lo concerniente a la didáctica del trabajo cooperativo y a los roles de los participantes.

Se organiza el salón en seis grupos de cinco integrantes, para esta etapa se plantea asignar los roles a los integrantes de los grupos para que inicien con la solución de 5 enunciados y la presentación de un mapa de procesos que evidencie la manera como se conectan las operaciones matemáticas de una determinada situación problema, las cuales no se encuentran presentes con su enunciado escrito correspondiente.

En la siguiente sesión los estudiantes hacen la presentación de un mapa de procesos en los que se manifiesta el significado de una operación algorítmica, para que se logren obtener las relaciones entre los símbolos operacionales y las cantidades numéricas asociadas a la connotación de la operación de la suma o resta. Este último aspecto puede ser desarrollado igualmente de manera inversa, con el objeto de que el estudiante vincule los símbolos y convenciones propias del lenguaje Matemático de la suma y resta de números naturales con su significado correspondiente.

Como estrategia de afianzamiento se utilizarán para esta etapa, software de uso libre para la construcción y representación de esquemas, los cuales permiten elaborar y observar la forma como se podrían establecer las relaciones esquema-enunciado. Estos esquemas producidos deberán ser socializados con el fin de que entre todos los propuestos construir y guardar en un archivo digital uno que comunique esa relación de símbolos operacionales y cantidades numéricas que permita comenzar a expresar una estrategia de solución.

Para este momento se plantea que el estudiante desarrolle sus estrategias individuales que le permitan llegar a la solución de la situación problema relacionadas con la suma y resta de números naturales. El avance de esta estrategia se fundamenta en el desarrollo de unas

Miniolimpiadas de solución del flujograma de procesos entre el grupo experimental compitiendo con el grupo no intervenido.

Proyección

Las dificultades en la enseñanza de las matemáticas competen a todos los docentes por ser un problema frecuente de la escuela, que debe tratarse diariamente en el contexto del aula, los maestros y las maestras requieren conocer no sólo su caracterización, sino también aquello que es determinante: las condiciones de aprendizaje, las propuestas de enseñanza (Isaza 2009, p. 18). En este sentido, los inicios del trabajo indican cómo los estudiantes de sexto según lo expuesto en el consolidado académico un total de 31 reprobados en los tres sextos equivalente al 23,85%.

Además de lo anterior, en las Pruebas saber ICFES (2018) se registró el mayor índice de respuestas incorrectas en el razonamiento matemático con un 61.3%, seguido de la comunicación con un 60,4%, y finalmente la resolución con un 57.5%; pues bien, la IE Patillal reporta en sus informes de las pruebas externas que el 60% de los estudiantes de sexto grado no hacen inferencias a partir de representaciones, ni genera equivalencias entre expresiones numéricas” (reporte pruebas saber-MEN 2018). Partiendo de esa panorámica, queda claro que existía desarticulación entre las competencias académicas estandarizadas esperadas en relación a resultados en el área y las competencias reales de los estudiantes de la Institución Educativa.

Por lo anterior, la presentación de actividades que conectaran los procesos de orden matemático, estrategias de enseñanza y una guía propuesta para el desarrollo de los tipos de pensamiento en los estudiantes y facultarlos para crear ideas que posibiliten expresar un razonamiento de las situaciones problema que se evalúan en estas pruebas internas y externas fue el propósito general del trabajo.

En esta medida, la meta se perfiló a que los estudiantes logren resolver situaciones problemas asociados a la suma y resta de números naturales, la representación lógica de la misma es una técnica que ayuda a comparar, relacionar e interpretar los elementos involucrados en la condición de dada. Por ello, el uso de estrategias que apoyen este proceso permite clarificar el pensamiento y organizar las ideas para aportar la solución a la situación en cuestión.

De ahí que las experiencias con las distintas formas de conteo y con las operaciones usuales (adición, sustracción, multiplicación y división) generan una comprensión del concepto de número asociado a la acción de contar con unidades de conteo simples o complejas y con la reunión, la separación, la repetición y la repartición de cantidades discretas.

Con todo es posible orientar nuevas temáticas siguiendo la dinámica de trabajo propuesta para el logro de mejores resultados en los procesos matemáticos cuyos resultados en las pruebas externas aún se encuentran en bajo desempeño. De allí que se considere oportuno también, la creación de espacios de diálogo y reflexión por parte de los docentes de la institución sobre las dificultades en la enseñanza, los efectos en el aprendizaje de las matemáticas y aquellas propuestas con miras a fortalecer los puntos débiles identificados en los resultados institucionales y el las pruebas SABER.

Esta iniciativa puede extenderse hasta la conformación de redes de conocimiento en torno a las prácticas pedagógicas especialmente en el contexto rural; es por ello que propone la creación del foro: *Experiencias significativas de la enseñanza de las matemáticas en el contexto rural*. Este foro se propone como un encuentro entre docentes de matemáticas de las zonas rurales de Cesar y los departamentos vecinos para la exposición de sus experiencias significativas en el contexto donde laboran, para discutir las prácticas de aula, las dificultades de aprendizaje y las estrategias didácticas empleadas para mejorarlas.

Conclusiones y Recomendaciones

Una vez finalizado el trabajo investigativo se organizaron las conclusiones orientadas en primer lugar, desde la perspectiva del trabajo desarrollado en la investigación, en relación a los aportes que generó el dialogo con los directivos de la IE Patillal y la reflexión de la praxis hecha con los docentes del área de Matemáticas. Frente a esto, resulta alentadora la posición que asumió la institución al visionar el proceso como una estrategia didáctica e institucional que permita mejorar los niveles académicos en la competencia de solución de problemas presente en las pruebas externas e internas que se realizan. Además, en lo correspondiente a los docentes de esta disciplina resultó útil esos momentos de reflexión, ya que generó expectativas para comenzar a introducir cambios en la enseñanza de la Matemática, con respecto a la solución de situaciones problemas.

En segundo lugar, en el momento de realizar el análisis de los esquemas estructurados que forman parte del currículo, se encontró que no existe en la Institución Educativa Patillal, una malla de aprendizaje que permita examinar la manera como se pone en dialogo los aprendizajes establecidos por los DBA con los Estándares Básicos de Competencia y los Lineamientos curriculares y la manera como estos se integran al desarrollo de las competencias en el aula de clase.

Por lo que uno de los objetivos propuestos señala la importancia de propuestas para fortalecer las competencias básicas en Matemáticas, desde una perspectiva que permita comenzar a realizar el seguimiento al aprendizaje de los estudiantes y a las actividades que se desarrollan en el aula. Por ello dentro de las actividades proyectadas, la representación de procesos fue relevante ya que al proporcionarle al estudiante los momentos para construir sus propias coyunturas Matemáticas, se promueve la habilidad de comprender otros enunciados con disposiciones algorítmicas iguales pero con narrativas diferentes, resultando importante como indican Stanic y Kilpatrick (1988).

También es importante el empleo de flujograma de procesos como herramienta para resolver operaciones matemática para organizar las acciones que faciliten la solución de la situación problema; de igual manera el uso de herramientas tecnológicas como un software educativo diseñado y construido para ilustrar fichas, figuras u otras formas de representación

geométrica, las cuales se emplearán para representar expresiones o procesos vinculados al algoritmo aritmético de la suma o resta.

Referencias Bibliográficas

Alonso, I. (2001) El problema matemático y su proceso de resolución. Una perspectiva desde la teoría del procesamiento de la información. Tesis para optar por el grado Científico de Coctor en Ciencias. Universidad de Oriente.

Ardila, R. (McGuigan, 1999). Revista Latinoamericana de Psicología, vol. 31, núm. 1, 1999, pp. 191-193. Fundación Universitaria Konrad Lorenz. Bogotá, Colombia.

Boud, D. y Falchikov, N. (2006). Aligning assessment with long-term learning. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 31(4), 399-413

Castañeda Gaviria, C. Diseño de una cartilla didáctica virtual como herramienta para la enseñanza de la suma y resta de números enteros (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín).

Collazos, O. (2015). Estrategia de enseñanza para la suma y la resta de números enteros mediada por la metodología inmersa en la matemática articulada en la escuela secundaria (Doctoral dissertation, Universidad Icesi).

Covas, E. (2004). Educación Ambiental a partir de tres enfoques: comunitario, sistémico e interdisciplinario Consultado en: http://www.rieoei.org/deloslectores_bbdd.php?id_tema=11

Díaz Barriga, A. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. Recuperado de: <http://www.setse.org.mx/ReformaEducativa/Rumbo%20a%20la%20Primera%20Evalua>

ci%C3%B3n

/Factores%20de%20Evaluaci%C3%B3n/Pr%C3%A1ctica%20Profesional/Gu%C3%A
Dasecuencias-didacticas_Angel%20D%C3%ADaz.pdf

Díaz, A. M. (2016). Evaluación de la propuesta de enseñanza de las áreas de lenguaje y matemáticas en la institución educativa San José del Pantano. *Panorama*, 9(17), 25-39.

Fernández, K., Gutiérrez, I., Gómez, M., Jaramillo, L., & Orozco, M. (2011). El pensamiento matemático informal de niños en edad preescolar Creencias y prácticas de docentes de Barranquilla (Colombia). *Zona próxima*, (5).

Foroca Mamani, N. (2018). Acompañamiento pedagógico en procesos didácticos en el área de matemática.

Freinet, C. (1982). *Los métodos Naturales, El aprendizaje de la escritura*. Barcelona: Fontanella.

Hernández, M. M. R., Fernández, J. L. G., & Bastante, R. R. (2015). Las tablas de multiplicar con sabor a juego. *Recursos didácticos. Números: Revista de didáctica de las matemáticas*, (90), 7-19.

Kerlinger, F. y Lee, H. (2002). *Investigación del comportamiento: Métodos de Investigación en Ciencias Sociales*. México: McGraw Hill Interamericana.

León Corredor, O. L., Romero Cruz, J. H., Carranza Vargas, E. A., Sánchez-Acero, F. A., Suárez Moya, W. A., Castro Cortés, C. C., & Bonilla Estévez, M. A. (2017). Arquitectura de validación de diseños didácticos para la formación de profesores de matemáticas que acojan la diversidad de poblaciones. *Revista Colombiana de Educación*, (73).

Mejía Viáfara, A. C., & Loango Núñez, M. (2014). Resolución de problemas matemáticos para fortalecer el pensamiento numérico en estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Adventista del municipio de Puerto Tejada Cauca.

Ministerio de Educación Nacional (1998). Matemáticas. Lineamientos curriculares. MEN. Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional (2002). Matemáticas. Estándares básicos de competencias. MEN. Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional (2017). Matemáticas. Derechos básicos de Aprendizaje. MEN. Bogotá.

Müller, H. (1990). El trabajo Heurístico y la Ejercitación en la Enseñanza de la Matemática en la Enseñanza General Politécnica y Laboral. Folleto editado en el I.S.P. “Frank País García”. Santiago de Cuba.

Niño, M. (2011). Metodología de la investigación. Bogotá. Ediciones de la U.

OCDE (2017). Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, Pruebas PISA. Recuperado de: <https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>

Prensky, M. (2010). Teaching Digital Natives. Partnering for Real Learning. Foreword for Stephen Heppell. Ed. Corwin, California.

Revista Práctica Docente (2006). Nuevas metodologías en el aula: aprendizaje cooperativo. Recuperado de: <https://cmapspublic3.ihmc.us/rid=1GLSWDJ11-MTW5MJ->

H5F/Nuevas%20Metodolog%C3%ADa%20en%20el%20Aula%20-%20Aprendizaje%20Cooperativo.pdf

Rodríguez-Gómez, Gregorio & Gil-Flores, Javier & Garcia-Jimenez, Eduardo. (1996). Metodología de la investigación cualitativa / Gregorio Rodríguez Gómez, Javier Gil Flores, Eduardo García Jiménez.

Romero Pulido, S. L. (2015). Una secuencia didáctica para el aprendizaje de los conceptos de adición, sustracción y multiplicación de polinomios en estudiantes con limitación auditiva.

Sowder, L. (1984), “La selección de operaciones en la solución de problemas rutinarios con texto en la enseñanza y valoración de la solución de problemas”, National Council of Teachers Mathematics, vol. 3. EUA.

Stanic, G. & Kilpatrick, J. (1988), Historical perspectives on problem solving in the mathematics curriculum. In R. Charles&Silver (Eds.) The teaching and assesing of mathematical problem solving, pp.1-22 Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Anexo 1. Plan de estudios para el sexto grado IE Patillal.

MATEMÁTICAS-GRADO SEXTO

OBJETIVOS GENERALES DEL GRADO

- Utilizar las diferentes formas de expresar y representar un número entero, un número fraccionario y un número decimal.
- Comprender la estructura del sistema de numeración decimal para expresar cualquier cantidad y para aplicar los algoritmos de las operaciones entre números enteros, fraccionarios y decimales.
- Identificar los efectos de las operaciones y aplicarlos en el cálculo de expresiones aritméticas.
- Usar estrategias de estimación, tanto en el cálculo de operaciones, como en la solución de problemas.
- Formular y resolver problemas asociados a las operaciones entre números enteros, fraccionarios y decimales.

UNIDAD #1

LOS NUMEROS NATURALES

REFERENTES DE CALIDAD.

ESTÁNDARES:

- Justifico procedimientos aritméticos utilizando las relaciones y propiedades de las operaciones con números naturales.
- Resuelvo y formulo problemas en contextos de medidas relativas y de variaciones en las medidas

DERECHOS BASICOS DE APRENDIZAJE INCLUIDOS EN ESTA UNIDAD.

1 Interpreta los números enteros y racionales (en sus representaciones de fracción y de decimal) con sus operaciones, en diferentes contextos, al resolver problemas de variación, repartos, particiones, estimaciones, etc. Reconoce y establece diferentes relaciones (de orden y equivalencia y las utiliza para argumentar procedimientos).

2 Utiliza las propiedades de los números enteros y racionales y las propiedades de sus operaciones para proponer estrategias y procedimientos de cálculo en la solución de problemas

Logros

- Utilizar el vocabulario correcto para expresar los conceptos básicos de la teoría de conjuntos: concepto de conjunto, elemento de conjunto, conjunto vacío, conjunto unitario, conjunto universal, conjuntos iguales y subconjunto.
- Ilustrar mediante diagrama de ven los conceptos elementales de la teoría de conjuntos.
- Representar gráficamente conjuntos coordinarles.
- Representar sobre una semirrecta los números naturales.
- Interpretar gráficamente la relación de orden entre números naturales.
- Realizar las operaciones de unión e intersección entre conjuntos.
- Localizar en un diagrama de venn la región correspondiente a las operaciones.
- Aplicar, dados varios conjuntos, las operaciones de unión e intersección entre ellos.
- Adicionar números naturales con base en la unión de conjuntos disyuntos.
- Aplicar la adición y sustracción de números naturales, y sus correspondientes propiedades en la resolución de ejercicios

- Resolver ecuaciones sencillas, expresadas como suma o diferencias de números naturales mediante la aplicación de las propiedades de la adición y la sustracción.
- Aplicar el algoritmo de la adición de números naturales.
- Aplicar el algoritmo de la sustracción de números naturales.
- Aplicar las nociones adquiridas en la resolución de problemas.

TEMAS

- Conjuntos
- Conjuntos especiales, subconjuntos, diagramas de ven
- Conjuntos coordinarles y números naturales
- La serie natural de los números y su representación geométrica
- Unión e intersección de conjuntos
- Suma de números naturales y sus propiedades
- La sustracción como operación inversa de la suma
- Leyes uniforme y de monotonía de la suma y de la diferencia
- Representaciones graficas de la suma, diferencia y desigualdades
- Polinomio aritmético – destrucción de paréntesis

UNIDAD # 2

MULTIPLICACION Y DIVISION DE NUMEROS NATURALES

REFERENTES DE CALIDAD ESTÁNDARES:

- Justifico procedimientos aritméticos utilizando las relaciones y propiedades de las operaciones con números naturales.
- Resuelvo y formulo problemas en contextos de medidas relativas y de variaciones en las medidas

DERECHOS BASICOS DE APRENDIZAJES INCLUIDOS EN ESTA UNIDAD

1 Interpreta los números enteros y racionales (en sus representaciones de fracción y de decimal) con sus operaciones, en diferentes contextos, al resolver problemas de variación, repartos, particiones, estimaciones, etc. Reconoce y establece diferentes relaciones (de orden y equivalencia y las utiliza para argumentar procedimientos).

2 Utiliza las propiedades de los números enteros y racionales y las propiedades de sus operaciones para proponer estrategias y procedimientos de cálculo en la solución de problemas

3 Reconoce y establece diferentes relaciones (orden y equivalencia) entre elementos de diversos dominios numéricos y los utiliza para argumentar procedimientos sencillos.

9 Opera sobre números desconocidos y encuentra las operaciones apropiadas al contexto para resolver problemas.

Logros

- Interpretar la multiplicación de números naturales mediante arreglos rectangulares.
- Aplicar la multiplicación y sus propiedades en la resolución de ejercicios.

- Comparar las propiedades de la adición y la multiplicación de números naturales y aplicarlas en la resolución de ejercicios.
- Resolver ecuaciones simples expresadas como suma y productos, mediante aplicación de las propiedades.
- Aplicar, generalizando, el algoritmo de la multiplicación con números naturales.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas.
- Interpretar la división de números naturales mediante arreglos rectangulares.
- Aplicar el cociente exacto entre números naturales y sus propiedades en la resolución de ejercicios.
- Calcular el cociente entero y el resto de la división de naturales.
- Resolver ecuaciones simples expresadas con sumas, productos y cocientes, mediante la aplicación de las propiedades dadas.
- Aplicar las nociones adquiridas en la resolución de problemas.

TEMAS

- Definición de producto de números naturales
- propiedades del producto
- Producto de dos polinomios aritméticos
- División exacta
- Propiedades de la división exacta en los números
- Leyes de uniforme y de monotonía de la división exacta
- División entera o inexacta
- Relaciones de orden y equivalencia entre elementos numéricos
- Ecuaciones
- Solución de ecuaciones en el conjunto de los números naturales

UNIDAD # 3

POTENCIACION RADICACION Y LOGARITMACION DE NUMEROS NATURALES

REFERENTES DE CALIDAD

ESTÁNDARES:

- Justifico procedimientos aritméticos utilizando las relaciones y propiedades de las operaciones con números naturales.
- Resuelvo y formulo problemas en contextos de medidas relativas y de variaciones en las medidas

DERECHOS BASICOS DE APRENDIZAJES INCLUIDOS EN ESTA UNIDAD

1 Interpreta los números enteros y racionales (en sus representaciones de fracción y de decimal) con sus operaciones, en diferentes contextos, al resolver problemas de variación, repartos, particiones, estimaciones, etc. Reconoce y establece diferentes relaciones (de orden y equivalencia y las utiliza para argumentar procedimientos).

2 Utiliza las propiedades de los números enteros y racionales y las propiedades de sus operaciones para proponer estrategias y procedimientos de cálculo en la solución de problemas

Logros

- Traducir un producto de factores iguales como una potencia determinada.
- Interpretar el significado de base y exponente en una determinada potencia.
- Calcular la potencia de cualquier número natural.
- Aplicar la potenciación de números naturales y sus correspondientes propiedades en la resolución de ejercicios.
- Calcular raíces exactas de orden superior y la raíz cuadrada entera de números naturales.
- Reconocer la logaritmicación como una operación inversa de la potenciación.
- Resolver ejercicios donde intervengan operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división potenciación y radicación de números naturales.

TEMAS

- El concepto de potencia
- El cero en la potenciación
- Propiedades de la potenciación en los naturales
- Otras propiedades de las potencias
- Radicación de números naturales
- Raíces exactas de orden superior
- Raíz cuadrada entera
- Logaritmicación

UNIDAD # 4

TEORIA DE NUMEROS

REFERENTES DE CALIDAD ESTÁNDARES:

- Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones.
- Resuelvo y formulo problemas utilizando propiedades básicas de la teoría de números, como las de la igualdad, las de las distintas formas de la desigualdad y las de la adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación.

DERECHOS BASICOS DE APRENDIZAJES INCLUIDOS EN ESTA UNIDAD

3 Reconoce y establece diferentes relaciones (orden y equivalencia) entre elementos de diversos dominios numéricos y los utiliza para argumentar procedimientos sencillos.

Logros

- Explicar correctamente los conceptos de: divisor, divisibilidad, número par, número impar, número primo, número compuesto, común divisor, máximo común divisor, y mínimo común múltiplo.
- Dados dos o más números, obtener el M.C.D. y el M.C.M. de ellos.
- Encontrar la factorización completa de un número.
- Aplicar los conceptos de M.C.D. y M.C.M. en la resolución de problemas.

TEMAS

- Múltiplos de un numero
- Divisores de un numero
- Números primo. Números compuestos

- Criterios de divisibilidad
- Descomposición de un número en sus factores primos
- Máximo común divisor
- Mínimo común múltiplo

NIDAD # 5

NUMEROS FRACCIONARIOS

REFERENTES DE CALIDAD ESTÁNDARES:

- Justifico la extensión de la representación polinomial decimal usual de los números naturales a la representación decimal usual de los números racionales, utilizando las propiedades del sistema de numeración decimal.

DERECHOS BASICOS DE APRENDIZAJES INCLUIDOS EN ESTA UNIDAD

1 Interpreta los números enteros y racionales (en sus representaciones de fracción y de decimal) con sus operaciones, en diferentes contextos, al resolver problemas de variación, repartos, particiones, estimaciones, etc. Reconoce y establece diferentes relaciones (de orden y equivalencia y las utiliza para argumentar procedimientos).

2 Utiliza las propiedades de los números enteros y racionales y las propiedades de sus operaciones para proponer estrategias y procedimientos de cálculo en la solución de problemas

Logros

- Utilizar el vocabulario y notación para expresar el concepto de un número fraccionario.
- Representar con números fraccionarios el análisis de situaciones dadas.
- Identificar fracciones equivalentes mediante el producto cruzado.
- Aplicar el concepto de fracciones equivalentes a la simplificación, amplificación y reducción a un común denominador de fracciones dadas.
- Ilustrar gráficamente en la semirrecta o en regiones unidad un número fraccionario.
- Establecer la relación de orden entre los números fraccionarios.
- Hallar la suma y el producto de números fraccionarios.
- Aplicar las propiedades de la suma y la multiplicación en la resolución de ejercicios y problemas.
- Efectuar la división entre números fraccionarios como una operación basada en la multiplicación de fracciones.
- Calcular potencias de números fraccionarios con exponente natural y emplear las propiedades en resolución de ejercicios.
- Calcular raíz enésima exacta de un número fraccionario.

TEMAS

- Fracciones comunes
- Fracciones equivalentes
- Amplificación y simplificación de fracciones
- Clases de fracciones
- Números mixtos
- Representación de fracciones sobre la recta numérica
- Orden en las fracciones
- Reducción a un común denominador

- Adición de fracciones
- Sustracción de fracciones
- Multiplicación de fracciones
- División de fracciones
- Potenciación de fracciones
- Radicación de fracciones

UNIDAD # 6

NUMEROS DECIMALES

REFERENTES DE CALIDAD ESTÁNDARES:

- Utilizo números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida

DERECHOS BASICOS DE APRENDIZAJES INCLUIDOS EN ESTA UNIDAD

1 Interpreta los números enteros y racionales (en sus representaciones de fracción y de decimal) con sus operaciones, en diferentes contextos, al resolver problemas de variación, repartos, particiones, estimaciones, etc. Reconoce y establece diferentes relaciones (de orden y equivalencia y las utiliza para argumentar procedimientos).

2 Utiliza las propiedades de los números enteros y racionales y las propiedades de sus operaciones para proponer estrategias y procedimientos de cálculo en la solución de problemas

Logros

- Identifica fracciones decimales y números decimales y establece relaciones de orden entre números decimales.
- Aplica la suma y resta de números decimales en la solución de situaciones problemas.
- Aplica la multiplicación y división de números decimales en la solución de situaciones problemas.

TEMAS

- Fracciones decimales y números decimales.
- Clasificación de números decimales y conversiones.
- Orden entre números decimales.
- Comparación de decimales
- Representación de decimales en la recta numérica
- Adición y sustracción de decimales.
- Multiplicación y división de números decimales.

UNIDAD # 7

COVARIACIÓN DIRECTA E INVERSA

REFERENTES DE CALIDAD ESTÁNDARES:

- Utilizo números racionales, en distintas expresiones (razones y proporciones) para resolver problemas en contexto de medida.

DERECHOS BASICOS DE APRENDIZAJES INCLUIDOS EN ESTA UNIDAD

7 Reconoce el plano cartesiano como un sistema bidimensional que permite ubicar puntos como sistema de referencia gráfico o geográfico

8 Identifica y analiza propiedades de covariación directa e inversa entre variables, en contextos numéricos, geométricos y cotidianos y las representa mediante gráficas (cartesianas de puntos, continuas, formadas por segmentos, etc.).

Logros

- Proponer patrones de comportamiento numéricos y expresar los procedimientos matemáticos.
- Organizar la información de variaciones directas o inversas en tablas o gráficas.
- Aplica magnitudes directas e inversamente proporcionales y la regla de tres en la solución de situaciones problemas de variación constante.
- Determina e interpreta el porcentaje de una cantidad.

TEMAS

- Pareja ordenada
- Plano cartesiano
- Comportamiento numérico entre elementos correlacionados (tablas y gráficas)
- Correlación directa
- Correlación inversa
- Porcentajes.

UNIDAD 8 NÚMEROS ENTEROS

REFERENTES DE CALIDAD ESTÁNDARES

- Justifico la pertinencia de un cálculo exacto o aproximado en la solución de un problema y lo razonable o no de las respuestas obtenidas.
-

DERECHOS BASICOS DE APRENDIZAJES INCLUIDOS EN ESTA UNIDAD

1 Interpreta los números enteros y racionales (en sus representaciones de fracción y de decimal) con sus operaciones, en diferentes contextos, al resolver problemas de variación, repartos, particiones, estimaciones, etc. Reconoce y establece diferentes relaciones (de orden y equivalencia y las utiliza para argumentar procedimientos).

2 Utiliza las propiedades de los números enteros y racionales y las propiedades de sus operaciones para proponer estrategias y procedimientos de cálculo en la solución de problemas

LOGROS

- Identifica situaciones que se pueden expresar mediante enteros positivos y negativos y establece el opuesto de un número entero.
- Encuentra la suma y la diferencia entre números enteros y las aplica en la solución de problemas.
- Encuentra la multiplicación y la división entre números enteros y las aplica en la solución de problemas.

TEMAS

- Números enteros.
- Concepto- generalidades.
- Ubicación en la recta numérica.
- Ubicación en el plano cartesiano.
- Orden en los números enteros.
- Suma y resta de números enteros
- Multiplicación y división de números enteros.

CRONOGRAMA

<i>PERIODO</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>EJE TEMATICO</i>
<i>I</i>	<i>1 y 2</i>	LOS NUMEROS NATURALES- MULTIPLICACION Y DIVISIÓN DE NUMEROS NATURALES
<i>II</i>	<i>3 y 4</i>	POTENCIACION RADICACION Y LOGARITMACION DE NUMEROS NATURALES- TEORIA DE NUMEROS
<i>III</i>	<i>5 y 6</i>	NUMEROS FRACCIONARIOS- NUMEROS DECIMALES
<i>IV</i>	<i>7 y 8</i>	COVARIACIÓN DIRECTA E INVERSA- NÚMEROS ENTEROS



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

CUESTIONARIO DIAGNÓSTICO PRÁCTICAS DOCENTE DE MATEMÁTICAS

OBJETIVO: Realizar un diagnóstico para identificar los conocimientos de los docentes de matemáticas en relación con las competencias propuestas por el MEN en sexto grado.

DIRIGIDO A: Docentes de sexto grado I.E. Patillal.

PARTE I: DATOS PERSONALES Y PROFESIONALES						
Por favor diligencie sus datos personales, relleno la opción que considere o escribiendo la información solicitada en cada pregunta:						
1. ¿Cuántos años tiene laborando en el área de matemáticas? _____ años						
2. ¿Cuál es su sexo? Femenino <input type="radio"/> Masculino <input type="radio"/>						
3. Marque el grado en el que ha laborado.						
	6		7	8	9	10
	11		Otro:			
PARTE II: DIAGNÓSTICO CONOCIMIENTOS DEL ÁREA						
Por favor diligencie sus datos personales, relleno la opción que considere o escribiendo la información solicitada en cada pregunta:				Valoración		
				Siempre	A veces	Nunca
CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS	4. Estoy actualizado y cuento con un amplio dominio de los contenidos que enseño.					
	5. Conozco el objeto de estudio de mi área para que los estudiantes construyan una sólida base de aprendizaje.					
	6. Cubro adecuadamente los contenidos especificados en el plan de área para los distintos niveles de escolaridad donde laboro.					
	7. Conozco los procesos de enseñanza-aprendizaje propios de la disciplina que enseño.					
	8. Me focalizo en que los estudiantes comprendan el contenido que enseño.					
PARTE III: CONOCIMIENTOS PEDAGÓGICOS GENERALES						
Por favor diligencie sus datos personales, relleno la opción que considere				Valoración		

o escribiendo la información solicitada en cada pregunta:		Siempre	A veces	Nunca
PEDAGOGÍA	9. Me enfoco en lograr que todos los estudiantes logren dominar los contenidos claves de las matemáticas.			
	10. Presento a los estudiantes variadas posibilidades para que aprendan, a través de un amplio abanico de estrategias didácticas.			
	11. Supero el dominio del contenido específico (disciplinar), para hacerlo a mis estudiantes.			
	12. Organizo mis estrategias pedagógicas y las replico en diferentes aulas y contextos.			
	13. Identifico qué estrategias de enseñanza son las que más contribuyen en el aprendizaje de ciertos contenidos.			
ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	14. Planifico actividades que garanticen el logro de los objetivos, considerando las características de los estudiantes.			
	15. Utilizo estrategias de enseñanza avanzadas que contribuyen en el aprendizaje de los contenidos.			
	16. Utilizo variadas estrategias de enseñanza-aprendizaje en relación con los objetivos planteados.			
	17. Ajusto los conocimientos de las matemáticas en un conocimiento asequible para mis estudiantes.			
	18. Genero estrategias de enseñanza desafiantes para el aprendizaje de los estudiantes según contexto.			
PARTE IV: ARTICULACIÓN PRÁCTICA DOCENTE/DIRECTRICES MINISTERIALES				
Por favor diligencie sus datos personales, relleno la opción que considere o escribiendo la información solicitada en cada pregunta:		Valoración		
		Siempre	A veces	Nunca

<p style="text-align: center;">PRÁCTICA DOCENTE/DIRECTRICES MINISTERIALES</p>	<p>19. Reflexiono sobre los objetivos de aprendizajes, de tal manera de hacerlos significativos para los estudiantes.</p>			
	<p>20. Busco nuevas posibilidades de enseñanza, cuando las implementadas en el aula no están dando los resultados esperados.</p>			
	<p>21. Estoy preparado para introducir cambios en la mejora de mí práctica pedagógica.</p>			
	<p>22. Sistematizo las actividades que han sido exitosas con mis estudiantes, y las tomo de referencia en otros contextos.</p>			
	<p>23. Articulo los contenidos de área con los documentos oficiales del Ministerio de Educación Nacional.</p>			
	<p>24. Mis planes de área se encuentran actualizados y articulados con los documentos oficiales del Ministerio de Educación Nacional.</p>			

Anexo 3. Rúbrica de evaluación de enunciados

Criterios	SI	NO
LENGUAJE NUMÉRICO		
El enunciado contiene operaciones matemáticas a realizar.		
En el enunciado aparecen solo números.		
LENGUAJE MATEMÁTICO.		
En el enunciado se utiliza lenguaje combinado entre letras y números.		
En el enunciado se utiliza letras y números unidos mediante los signos de las operaciones aritméticas.		
GENERALIDADES DEL DISCURSO		
El discurso es entendible		
Los términos usados son sinónimos de operaciones matemáticas		

Anexo 4. Actividades sugeridas

Ejemplo de la evaluación final de la unidad:

1. Escribe dos enunciados de suma diferentes usando 3, 4, y 7 que describan la imagen de la fiesta aquí debajo.



2. Alisha y Terry están intentando encontrar el número desconocido que hace que este enunciado numérico sea verdadero. $5 + 3 = \underline{\quad} + 4$. Alisha dice que cuando el número desconocido es 4, el enunciado es verdadero. Terry dice que 8 hace que el enunciado sea verdadero.
 - a. ¿Quién tiene razón? Explica tu razonamiento usando dibujos, palabras, o números.
 - b. Alisha dice que 3 y 5 es lo mismo que 5 y 3. Terry dice que Alisha está equivocada otra vez. Explica quién lleva razón. Utiliza dibujos, números o palabras para explicarlo.
3. Colby tiene 7 zanahorias en su bolsa de la comida. Pone 5 zanahorias en su plato. ¿Cuántas zanahorias quedan en su bolsa de comida?
 - a. Explica tu razonamiento usando dibujos, palabras, o números.
 - b. Escribe un enunciado numérico que muestre cómo resolviste el problema.
4. Había 6 amigos en la fiesta de cumpleaños de María. Algunos amigos llegaron un poco tarde a la fiesta. Al final, había 9 amigos en la fiesta de María. ¿Cuántos amigos llegaron tarde a la fiesta?
 - a. Dibuja un dibujo para ayudarte a resolver el problema.
 - b. Escribe un enunciado numérico de la historia.
 - c. Dí cuántos amigos llegaron tarde a la fiesta.
5. Jeremiah dice que puedes usar una suma para resolver problemas de resta. Él dice que para resolver $10 - 6 = \blacksquare$, sólo añade $10 + 6$. Algo de lo que dice Jeremiah dice es correcto y algo es falso. Explica en qué tiene razón y en qué no usando palabras, dibujos, o números.
6. En el parque, hay 8 amigos jugando al baloncesto. Algunos amigos más llegan, ahora hay 10 amigos jugando.

Piensa dos números y realice lo siguiente:

La diferencia entre los números:

La suma de los cuadrados de los números:

El doble del primero más el triple del segundo:

La diferencia entre los cuadrados:

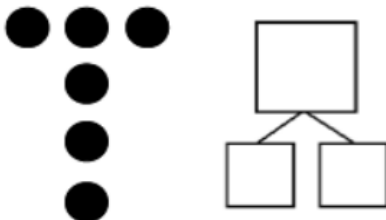
El producto de la suma por la diferencia de los números:

Ejemplo de actividades:

1) Rodea un grupo de 5. Haz un diagrama de números usando el 5.



2) Rodea dos partes diferentes en esta figura de puntos. Completa su diagrama de números.

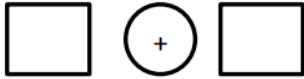


Ejemplo de actividades:

1) Marcus tiene 6 caramelos. Decide dar algunos a sus amigos y se guarda unos para él. Usa dibujos y números para mostrar dos maneras en las que Marcus puede repartir sus 6 caramelos.

2) Tom tiene 4 coches rojos y 3 coches verdes. Dave tiene 5 coches rojos y 2 coches verdes. Dave piensa que tiene más coches que Tom. Tiene razón Dave? Dibuja un dibujo para mostrar tu pensamiento.

3) Muestra dos formas de hacer 8.



Ejemplo de actividades:

1) Hay 4 niños altos y 5 niños bajos. Dibuja cuántos niños hay en total. Di cuántos niños hay en total. Escribe un enunciado numérico para mostrar tu trabajo.

2) Jill recibió un total de 5 flores por su cumpleaños. Dibuja más flores en el jarrón para mostrar cuántas flores tuvo por su cumpleaños.



¿Cuántas flores tuviste que dibujar? _____ flores

Escribe un enunciado numérico para esta historia.

3) Con un compañero, imagina una historia para el enunciado numérico $6 + 2 = \square$. Dibuja un dibujo para mostrar tu historia.