
Método de Pólya como estrategia para el desarrollo de estructuras del pensamiento en las matemáticas en estudiantes de grado quinto de la institución educativa rural El Lobo del municipio de Puerto Rico Caquetá

Migdonia Zúñiga Rodríguez

Inés Aponte Gutiérrez

Corporación Universitaria del Caribe – CECAR
Escuela Posgrados y Educación Continua
Facultad en Humanidades y Educación
Especialización en Investigación e Innovación Educativa
Modalidad Virtual
Cartago, Valle
2021

Método de Pólya como estrategia para el desarrollo de estructuras del pensamiento en las matemáticas en estudiantes de grado quinto de la institución educativa rural El Lobo del municipio de Puerto Rico Caquetá

Migdonia Zúñiga Rodríguez

Inés Aponte Gutiérrez

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Especialización en Investigación e Innovación Educativa

Asesor

Dra. Martha Judith Mogollón Rodríguez


Corporación Universitaria del Caribe – CECAR
Escuela Posgrados y Educación Continua
Facultad en Humanidades y Educación
Especialización en Investigación e Innovación Educativa
Modalidad Virtual
Cartago, Valle
2021

Nota de Aceptación

(3,5) APROBADO



Director



Evaluador 1



Evaluador 2

Cartago, Valle, 2 de junio de 2021

Dedicatoria

Al concluir esta etapa satisfactoria de superación personal, quiero dedicar esta meta a mis hijos: German Augusto, Nismy Dayana, Readick y, Luz Karime y, mis nietos quienes verán proyectada mi trayectoria profesional a través del legado de nuevos conocimientos, a mis padres y hermanos que partieron al infinito sin alcanzar ver en lo que con mucho esfuerzo poco a poco iba transformando mi personalidad engrandecida en valores cimentados en el amor, la fortaleza y la fe en Cristo Señor Milagroso de Buga., a los compañeros equipo de trabajo, a los amigos que siempre han creído en mí y se enaltecen con mis triunfos, a todos ellos dedico mi aporte al conocimiento en educación alcanzado en este trabajo que hoy concluyo.

Inés Aponte Gutiérrez

A mis padres que, aunque no estén presentes, desde el reino de los cielos me han acompañado, a mi esposo, hijos y todas mis familias en general quienes han sido fuente de dedicación, amor, comprensión y apoyo para la consecución de mis metas, a la rectora de la institución donde desarrollamos la experiencia, compañera de muchos años de lucha y trabajo en equipo con la que conté en todo momento con su apoyo moral y espiritual.

Migdonia Zúñiga Rodríguez.

Agradecimientos

Que toda la gloria sea para Dios quien permite al ser humano cuidar de él, superarse y alcanzar las metas que se propone, quien nos da la sabiduría y cuida de nosotros en tiempo de tragedias, quien nos permite en este momento concluir este trabajo de grado con la satisfacción del deber cumplido.

Así mismo al apoyo de mis tutores en la construcción de mis conceptos, a mis compañeros por el apoyo en los momentos difíciles y a nuestras familias que siempre estaban allí permitiéndonos los espacios para superar nuestros conocimientos profesionales. Por todo lo que aprendimos y esta meta que alcanzamos, Gracias señor.

Inés Aponte Gutiérrez
Migdonia Zúñiga Rodríguez

Tabla de Contenido

Resumen.....	8
Abstract	9
Introducción	10
1.Planteamiento del Problema.....	12
1.1.Pregunta Problema	12
2.Justificación.....	13
3.Objetivos.....	17
3.1.Objetivo General	17
3.2.Objetivos Específicos	17
4.Marco Referencial	18
4.1.Antecedentes	18
4.2.Marco Teórico	19
4.2.1.Competencia Resolución de Problemas	19
4.2.2.Método De Resolución De Problemas de George Pólya	21
4.2.2.1.Cuatro pasos del método de Pólya	22
4.3. Estrategias Pedagógicas	23
4.4.Aprendizaje Significativo.....	23
4.5.Las matemáticas vistas desde el Ministerio de Educación Nacional para la escuela.....	25
4.6.Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas	26
4.7.Teorías del aprendizaje	28
4.7.1. Teoría del aprendizaje significativo	28
4.7.2. Teoría conectivista de aprendizaje	28
4.8.Marco Normativo o Legal.....	29
4.8.1. Dimensiones que articulan la enseñanza de las matemáticas	29
5. Metodología	32
5.1.Enfoque.....	32
5.2. Tipo de Investigación.....	33
5.3.Población.....	34
5.4.Muestra.....	34
5.5.Instrumento de Recolección de Información.....	34
5.6.Diseño de instrumento.....	35
5.6.1.Encuesta sobre resolución de problemas matemáticos a través del uso del método de George Polya en estudiantes de grado 5° de la institución educativa rural el lobo	36
5.6.2.Parámetros De La Encuesta Sobre El Uso Del Método De George Polya (Segunda Parte)	37
6.Cronograma de actividades	38
Cronograma De Actividades Del Año.....	38
7.Recomendaciones	39
8.Conclusiones.....	40
Referencias Bibliográficas.....	41
Anexos.....	43

Lista de gráficas

Gráfica 1. Porcentajes según niveles de desempeño por año en matemáticas, grado quinto.....	13
Gráfica 2. Dimensiones que articulan la enseñanza de las matemáticas.....	29
Gráfica 3. Estructura de formulación del estándar.....	30
Gráfica 4. Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas para el grado quinto	31
Gráfica 5. Elementos de la metodología de investigación	33
Gráfica 6. Esquema de diseño explicativo secuencial	34

Lista de Anexos

Anexo A Propuesta de intervención.....	43
Anexo B Estructura de conocimientos básicos.	44
Anexo C Estructura procesos generales.....	46
Anexo D Estructura de contextos.....	47
Anexo E Análisis de datos de las variables.....	48
Anexo F Secuencia matemática del grado quinto.	50
Anexo G Etapas de la propuesta de innovación.....	52
Anexo H Secuencia didáctica aplicada en la innovación pedagógica en grado quinto.....	53
Anexo I Propósitos de la encuesta (primera parte)	54
Anexo J Criterios de la encuesta sobre el uso del método de George Pólya.....	55

Resumen

El presente trabajo propone el uso de recursos para promover el fortalecimiento de los procesos desarrollando estructuras de pensamiento matemático mediante la implementación de guías de aprendizajes didácticas apoyadas en la estrategia del método de George Pólya para la resolución de problemas cotidianos en los estudiantes. Por tanto, se identifica el problema y los elementos, el cual, se fundamenta en los resultados de las pruebas internas y de estado Pruebas Saber; las cuales evidencian que los estudiantes se ubicaron en el nivel mínimo en resolución de problemas. Seguidamente se presenta la justificación, que plantea la importancia de implementar un trabajo de investigación para mejorar la resolución de problemas y dar cumplimiento a las directrices del MEN, para lo cual se elige las guías de aprendizajes didácticas, ya que según las características técnicas y facilidad de uso, es la mejor opción encontrada en estos momentos en todo el plano cotidiano, con la cual se pueden alcanzar los objetivos del presente proyecto de investigación, y que definen la ruta de actividades con las cuales se busca dar solución al problema objeto de esta investigación. El marco referencial y el tipo de investigación, exponen las razones de la investigación en donde se deja muy claro que las teorías del conductismo y constructivismo, se implementará el tipo de investigación- acción-participación y se combinan los enfoques cuantitativos y cualitativos porque representa un conjunto de procesos empíricos, sistemáticos y críticos de investigación que implica el análisis de variables cuantitativas y cualitativas. Finalmente, se presenta todo el diseño metodológico de investigación que orienta el presente trabajo y así poder conseguir los resultados que se obtendrán al desarrollar las guías de aprendizajes didácticas y proactiva en estudiantes de grado Quinto de la Institución Educativa Rural El Lobo del Municipio de Puerto Rico Caquetá.

Palabras clave: aprendizaje, Educación, matemáticas, resolución de problemas

Abstract

The present work proposes the use of resources to promote the strengthening of processes by developing mathematical thought structures through the implementation of didactic learning guides supported by the strategy of George Pólya's method for the resolution of everyday problems in students. Therefore, the problem and the elements are identified, which is based on the results of the internal and state tests Saber Tests; which show that students were placed at the minimum level in problem solving. Then the justification is presented, which raises the importance of implementing a research work to improve the resolution of problems and comply with the guidelines of the MEN, for which the didactic learning guides are chosen, since according to the technical characteristics and ease of use, it is the best option found at the moment in the whole daily plane, with which you can to ...

keywords: learning, education, mathematics, problem solving

Introducción

Las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) se han apoderado de los diversos escenarios de la sociedad; de allí que es necesario repensar la esencia de la educación como es la pedagogía para que sea el docente quien se convierta en artífice de un nuevo modelo o en su defecto secuencia didáctica que confluya en un aprendizaje significativo marcado por la acción, la creatividad y la proactividad donde se aproveche las bondades de la tecnología para apoyarse en estrategias que puedan formar y capacitar a los estudiantes para que se enfrenten a los modelos tecnológicos que se apoderan de la cotidianidad de los seres humanos.

Por lo tanto, la presente investigación tiene como intención: Desarrollar guías de aprendizajes didácticas y proactiva apoyada en la estrategia del método de Pólya que permita promover el desarrollo de estructuras de pensamiento propias del quehacer de las matemáticas para la resolución de problemas cotidianos en la Institución Educativa Rural El Lobo del Municipio de Puerto Rico Caquetá. De hecho, los beneficios que trae mencionada implementación no solo descansan en la formación y capacitación de los estudiantes, sino que también viene a fortalecer la actualización pedagógica del docente y se benefician intrínsecamente los padres y representantes cuando sus representados lleven sus conocimientos a sus hogares.

En efecto, la educación como principal vehículo que promueve el desarrollo en todos los aspectos de una sociedad razón por la cual, constantemente se están innovando modelos y estrategias de aprendizaje para garantizar de este modo estar a la vanguardia de las exigencias en este mundo globalizado y exigente que cada segundo cambia tecnológicamente a revoluciones no imaginadas y los procesos educativos que se ofertan en este contexto diariamente y que se constituyen en importantes mediaciones pedagógicas fortalecen las soluciones para mejorar procesos de enseñanza-aprendizaje.

Por lo tanto, la estructura de la investigación se enfoca en cuatro capítulos a saber: el

capítulo I; muestra la descripción del proyecto, en el cual se encuentra el planteamiento del problema, la justificación del problema, los Objetivos de la investigación, tanto general como específicos. Seguidamente se presenta el capítulo II que hace referencia a las bases referenciales, en donde se encuentra antecedentes, el marco teórico, el marco conceptual o definición de términos básicos y se finaliza con el marco normativo o legal.

Posteriormente se presenta el capítulo III que se define como el diseño metodológico; allí se encuentra población, muestra e instrumentos de recolección de información, en este capítulo se encuentran los modelos de Instrumentos, como son encuesta aplicada a estudiantes para diagnosticar en qué nivel de resolución de problemas matemáticos están los estudiantes. Se une a ellos el capítulo IV que recae en la propuesta de intervención que se encuentra vinculado con las conclusiones y recomendaciones que surjan del proceso investigativo generando con ello aportes importantes para el desarrollo de la investigación.

1. Planteamiento del Problema

La necesidad de investigar sobre los efectos que produce la práctica educativa acerca de cómo mejorar la interpretación y solución de ejercicios y problemas matemáticos en los estudiantes, y de qué manera se puede innovar y enriquecer los resultados de la experiencia, ha llevado a elaborar un diagnóstico en el grado 5° de la Institución Educativa Rural El Lobo de Puerto Rico Caquetá y determinar el estado de formación de las habilidades lógicas y potencialidades de los estudiantes, para enfrentar la solución de problemas y ejercicios quienes luego de aplicar una prueba para diagnosticar el nivel matemático para la resolución de problemas cotidianos se evidenció un alto porcentaje (89%) de estudiantes que presentaron débiles estrategias pedagógicas que ocasionan el escaso desarrollo de las estructuras del pensamiento propias del quehacer matemático, en sí; a la hora de resolver problemas matemáticos y que si bien conocen el algoritmo, cuando van a colocarlo en la práctica, aparece un vacío en el que no logran conectar su saber con el que hacer, lo que afecta no solo el desempeño dentro del aula, sino su desempeño fuera de ella.

1.1. Pregunta Problema

En atención a las políticas del estado y al problema diagnosticado, surge la siguiente incógnita:

¿Cómo lograr que los estudiantes de grado quinto, desarrollen estructuras de pensamiento propias del quehacer de las matemáticas para la resolución de problemas cotidianos, en la Institución Educativa rural El Lobo del municipio de Puerto Rico Caquetá? En este sentido, se busca a través de la presente investigación desarrollar en los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa El Lobo de Puerto Rico Caquetá, habilidades en el proceso de numeración.

2. Justificación

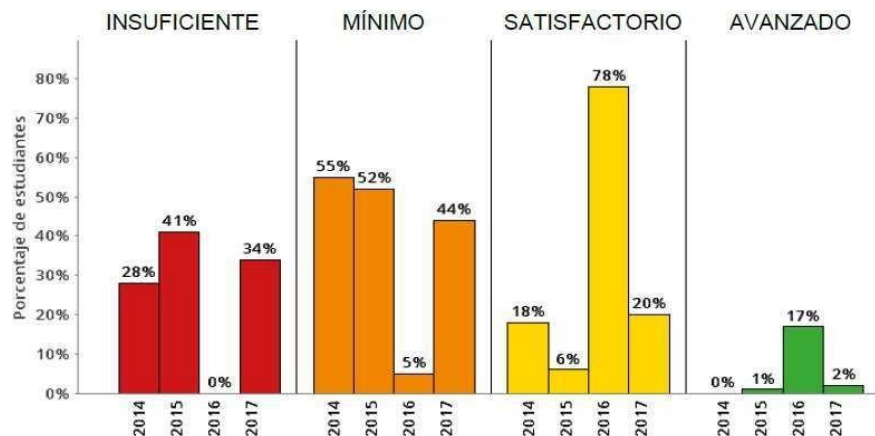
Durante la trayectoria de actividades desarrolladas en la Institución Educativa Rural El Lobo del municipio de Puerto Rico Caquetá, se evidencia a través de la observación y entrevistas realizadas a la comunidad educativa (Padres, estudiantes, docentes), una gran falencia en los aprendizajes y aplicación de las matemáticas para la resolución de problemas.

Es por ello que nos conducimos a buscar un método y por medio de él, construir una estrategia que al aplicarla se concluyera en resolver esa necesidad reflejada en el quehacer de nuestros estudiantes, en especial los estudiantes de grado quinto de la básica primaria, relacionado con las actividades de resolución a problemas matemáticos.

En este orden de ideas, el desarrollo del pensamiento matemático en los niños de grado quinto es muy bajo, esto lo demuestra el resultado a las pruebas internas y externas que permite medir el avance de sus aprendizajes.

Gráfica 1.

Porcentajes según niveles de desempeño por año en matemáticas, grado quinto.



Fuente: Institución Educativa Rural El Lobo.

Es evidente que el bajo nivel académico presentado en las pruebas externas e internas, evidencian la necesidad de poner en marcha una estrategia que garantice mejor calidad educativa y por ende estudiantes competentes para asumir con eficacia el futuro académico y laboral.

La falta de motivación es la principal causa por la que los estudiantes no están alcanzando los propósitos del Proyecto Educativo Institucional. Por esta razón se deben repensar los procesos metodológicos para garantizar aprendizajes significativos en la resolución de problemas.

La comunidad educativa del contexto de nuestra propuesta investigativa, son familias flotantes y de bajos recursos económicos que no le suman mucha importancia a las necesidades de aprendizajes educativos de sus hijos, es así como su participación y contribución es muy mínima: entonces, revisamos el currículo y vemos la necesidad de ajustar el método de aplicación a las actividades inclinándonos por el método de George Polya, el cual se constituye en el desarrollo de un proceso de la aplicación de cuatro pasos que permiten al estudiante disponer de las estructuras del pensamiento (Concepto, juicio y raciocinio) para solucionar problemas de manera clara y específica.

En vista de esto y atendiendo a la necesidad de mejorar los procesos de enseñabilidad y educabilidad para el desarrollo de habilidades en resolución de problemas se plantea mediante la presente investigación, una alternativa en la cual se implementará e innovará una estrategia pedagógica que promueva el desarrollo de estructuras de pensamiento propias del quehacer de las matemáticas para la resolución de problemas cotidianos en los estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Rural El Lobo del municipio de Puerto Rico Caquetá mediante la implementación de la estrategia del método de George Pólya. Con esta estrategia se mejora la enseñanza de competencias de pensamiento numérico; porque es una forma atractiva para el estudiante de resolver problemas, porque el proceso se realiza sobre entornos cotidianos en donde se combinan distintos formatos de numerología los cuales están acompañados de guías didácticas y proactivas. De esta manera, se pretende con esta investigación crear un espacio en donde primeramente los estudiantes se sientan motivados a desarrollar procesos de resolución de

problemas, mediante un entorno en donde puedan acceder para aprender, opinar, colaborar o cooperar con este proceso y a la vez se constituye en una propuesta ambiciosa que permite visionar una postura de educación con calidad ante las exigencias del gobierno y la globalización. Es evidente que el bajo nivel académico presentado en las pruebas externas e internas, evidencian la necesidad de poner en marcha una estrategia que garantice mejor calidad educativa y por ende estudiantes competentes para asumir con eficacia el futuro académico y laboral.

La falta de motivación es la principal causa por la que los estudiantes no están alcanzando los propósitos del Proyecto Educativo Institucional. Por esta razón se deben repensar los procesos metodológicos para garantizar aprendizajes significativos en la resolución de problemas.

La comunidad educativa del contexto de nuestra propuesta investigativa, son familias flotantes y de bajos recursos económicos que no le suman mucha importancia a las necesidades de aprendizajes educativos de sus hijos, es así como su participación y contribución es muy mínima: entonces, revisamos el currículo y vemos la necesidad de ajustar el método de aplicación a las actividades inclinándonos por el método de George Polya, el cual se constituye en el desarrollo de un proceso de la aplicación de cuatro pasos que permiten al estudiante disponer de las estructuras del pensamiento (Concepto, juicio y raciocinio) para solucionar problemas de manera clara y específica.

En vista de esto y atendiendo a la necesidad de mejorar los procesos de enseñabilidad y educabilidad para el desarrollo de habilidades en resolución de problemas se plantea mediante la presente investigación, una alternativa en la cual se implementará e innovará una estrategia pedagógica que promueva el desarrollo de estructuras de pensamiento propias del quehacer de las matemáticas para la resolución de problemas cotidianos en los estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Rural El Lobo del municipio de Puerto Rico Caquetá mediante la implementación de la estrategia del método de George Pólya. Con esta estrategia se mejora la enseñanza de competencias de pensamiento numérico; porque es una forma atractiva para el estudiante de resolver problemas, porque el proceso se realiza sobre entornos cotidianos en donde

se combinan distintos formatos de numerología los cuales están acompañados de guías didácticas y proactivas.

De esta manera, se pretende con esta investigación crear un espacio en donde primeramente los estudiantes se sientan motivados a desarrollar procesos de resolución de problemas, mediante un entorno en donde puedan acceder para aprender, opinar, colaborar o cooperar con este proceso y a la vez se constituye en una propuesta ambiciosa que permite visionar una postura de educación con calidad ante las exigencias del gobierno y la globalización.

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Desarrollar las estructuras de pensamiento propias del quehacer de las matemáticas para la resolución de problemas cotidianos en los estudiantes del grado Quinto de la Institución Educativa Rural El Lobo del municipio de Puerto Rico Caquetá mediante la implementación de la estrategia del método de George Pólya.

3.2. Objetivos Específicos

- Determinar el nivel de pensamiento matemático para la resolución de problemas de los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Rural El Lobo.
- Diseñar guías de aprendizajes didácticas y proactiva apoyada en la estrategia del método de Pólya que permita promover el desarrollo de estructuras de pensamiento propias del quehacer de las matemáticas para la resolución de problemas cotidianos en la Institución Educativa Rural El Lobo del Municipio de Puerto Rico Caquetá.

4. Marco Referencial

4.1. Antecedentes

Para el presente trabajo de grado, recurrimos a apoyarnos en experiencias relacionadas con nuestro tema de estudio lo cual cumplió las expectativas como retroalimentación a nuestros conocimientos. Es así como seguido hacemos una pequeña reseña a cada una de ellas:

Uso del método de Polya como estrategia metodológica para la resolución de problemas con estructuras multiplicativas en 5° y solución de triángulos rectángulos en 10° (2017). M, Trabajo de grado para Maestría en pensamiento matemático, de la Fundación Universidad del Norte, elaborado por: Díaz Ortega, Natera Llanos y Pérez Quintana, (2017). quienes mediante el, hacen un aporte significativo a nuestro trabajo de grado al referenciar las experiencias de los docentes en el aula en la lucha por alcanzar el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes, mediante enfoques tradicionales que impiden potenciar su conocimiento; la manera en la que utilizando diferentes contextos para desarrollar la competencia de resolución de problemas tomando como base para evaluar los procesos, los resultados de las pruebas saber y así proyectar la aplicación de un método que satisfaga las necesidades de aprendizaje en la población.

Estrategias para la resolución de problemas matemáticos desde los postulados de Polya mediada por las TIC en estudiantes de grado octavo del Instituto Francisco José de Caldas. (2016). Este trabajo es presentado en la universidad Libre de Colombia por: Cárdenas Devia , González Gutiérrez,(2016). para ostentar al título de Magister en Educación con Énfasis en Matemáticas, resaltando en la utilización del método de George Polya al utilizar los cuatro pasos básicos para la resolución de problemas matemáticos (analizar para entender, plantear alternativas de solución, ejecutar el plan y verificar los procesos) articulado al uso de herramientas TIC.

Método de Polya en la resolución de problemas matemáticos (2015), Presentado a la Universidad Rafael Landívar, Facultad de Humanidades, Licenciatura en la Enseñanza de Matemáticas y física, por la estudiante, Escalante Martínez (2015), es de enfoque cuantitativo – cuasi-experimental, nos da a conocer, como por medio de la aplicación de métodos rudimentarios, no se avanza en el desarrollo del pensamiento matemático de los niños en el grado 5°, dificultando la resolución de problemas la cual requiere de una

preparación estructural del pensamiento del individuo y así enfocarse a la búsqueda de posibles soluciones.

Aplicación del método de Polya para el desarrollo de la competencia: resuelve problemas de cantidad, en estudiantes de primaria de la educativa N° 156 Lima 2019, presentado por Álvarez Yila, 2019 para ostentar el título de Magister en Administración de la Educación en la Universidad Cesar Vallejo: Este trabajo de grado nos propone en su objetivo, mostrar el impacto de la aplicación del método de Polya para desarrollar en los estudiantes la competencia de resolver problemas de cantidades, con metodología cuantitativa, de diseño experimental: su muestra identifica en 60 estudiantes de grado 5° luego de ser medidos y observados en sus aptitudes para conocer el potencial de sus aprendizajes en resolver problemas de cantidades y se referencia el método de George Polya como una estrategia metodológica para el desarrollo del pensamiento matemático.

Efecto del método de Polya en el desarrollo de la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de grado 4°, presentado a la Universidad de la Costa, Facultad de humanidades para la Maestría en Educación 2018, por Gómez Medina y Jácome Sepúlveda, (2018), nos da a conocer mediante este trabajo, el proceso mediante el cual con un enfoque cuantitativo se procede a determinar en estudiantes de grado cuarto las dificultades en el aprendizaje para resolver problemas de índole aditivo multiplicativo, concluye que los chicos no seguían la secuencia de análisis al problema para buscar la posible solución, esto hace más difíciles y se inclina al desapego de los estudiantes por el estudio de las matemáticas.

Dificultades de la resolución de problemas matemáticos de estudiantes de grado 501, colegio sur, sede b, jornada tarde, localidad de Kennedy. Presentado en la universidad Cooperativa de Colombia (2019), por las estudiantes: Fuentes López, Páez Gómez, Prieto, (2019) con el propósito de recibir el título de Magister en Dificultades del Aprendizaje; trabajo de enfoque mixto que utiliza diferentes instrumentos para recolectar la información (pruebas diagnósticas estructuradas, entrevistas a estudiantes y encuestas a la población educativa que estuvo conformada por 9 estudiantes, 9 padres del grado 5°, siendo de enfoque cualitativo, se utilizó para el análisis gráfico que otorgaron la apreciación de los procesos conceptuales que se desarrollaron durante la investigación.

4.2. Marco Teórico

4.2.1. Competencia Resolución de Problemas

La resolución de problemas ha tomado fuerza en el campo investigativo, debido a la importancia que esta tiene en el desarrollo de competencias para la vida, es así como en diferentes documentos tanto internacionales como nacionales, resaltan su valor y la necesidad del desarrollo de esta competencia. (Iriarte, 2011, p.4) Las matemáticas deben enseñarse basadas en el desarrollo de competencias, ya que admiten en los estudiantes el interés de habilidades requeridas para la resolución de problemas, tales como: análisis de datos, identificación de información relevante, elaboración de un plan, aplicación correcta de algoritmos y confrontación de resultados; cuando los estudiantes adquieren estas habilidades han desarrollado la competencia.

La resolución de problemas constituye un papel importante en la adquisición de habilidades de interpretación que deben desarrollar los estudiantes no solo en el contexto escolar sino para enfrentarse a situaciones problema que deberán resolver en la cotidianidad. Sobre el tema Pérez & Ramírez (2011) citan a Cuicas: "De acuerdo con Cuicas (1999), en Matemática la resolución de problemas juega un papel muy importante por sus innumerables aplicaciones tanto en la enseñanza como en la vida diaria" (p.170).

Además, es importante señalar que las habilidades y capacidades que desarrollan los estudiantes cuando aprenden a resolver problemas pueden ser aplicadas en otras áreas o situaciones, como continúan señalando: "En este sentido, puede decirse que la resolución de problemas ocupa un lugar central para su enseñanza pues estimula la capacidad de crear, inventar, razonar y analizar situaciones para luego resolverlas" (p.171).

Otras apreciaciones referidas a la resolución de problemas:

De esta forma, la enseñanza de la resolución de problemas en la educación primaria es rutinaria ya que se asignan ejercicios, más que problemas donde el estudiante los resuelve en forma de más práctico y sencillo para el buen desarrollo de su aprendizaje.

En otros casos, cuando realmente se trabajan situaciones problemáticas, como señala Baroody (1994), las mismas son extraídas de los libros en forma descontextualizada y, por tanto, alejadas de cualquier significado para los alumnos, debido a que los mismos en nada se asemejan con la realidad en la que están inmersos. (Pérez y Ramírez, 2011, p.174)

De otra forma, Bedoya y Ospina (2014) afirman que:

Cuando los alumnos se enfrentan a problemas donde las estrategias para la solución no son explícitas, por ejemplo, tener un enunciado donde las palabras que acompañan no son agregar, aumentar, sumar, entre otras, lleva a que haya una poca significación de la situación, lo que hace que el alumno no se desempeñe bien; como si su aprendizaje estratégico solo funcionara para algunos problemas de estructuras muy evidentes. (p. 22)

Teniendo en cuenta lo antepuesto, se considera que es productivo proponer en las clases problemas contextualizados que exijan un análisis detallado y que permitan que el estudiante pueda elegir una estrategia a seguir para llegar a la solución de un problema matemático.

4.2.2. Método De Resolución De Problemas de George Pólya

En esta investigación se implementó como estrategia pedagógica la propuesta de enseñanza de resolución de problemas de George Pólya, matemático húngaro nacido en 1887, quien hizo aportes importantes a las matemáticas que continúan siendo tenidos en cuenta por investigadores y profesores en la actualidad.

Al referirse a solución de problemas Pólya (1981) dice:

Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de todo problema, hay un cierto descubrimiento. El problema que se plantea puede ser moderado; pero, si pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas, si se resuelve por propios medios, se puede experimentar el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo. (p.7)

Con la implementación de este método no solo se busca que el estudiante encuentre la respuesta acertada en la resolución de problemas luego de seguir una serie de pasos o procedimientos, sino que además haga uso de los conocimientos y habilidades de pensamiento que requiere la competencia resolución de problemas.

4.2.2.1. Cuatro pasos del método de Pólya.

Paso 1: Entender el problema

Este primer paso es de gran importancia, ya que no se puede resolver un problema si no se comprende el enunciado. Los estudiantes deben entender claramente lo que se les pide antes de proponer alguna operación para encontrar la solución. Responder preguntas como: ¿Cuál es la cifra? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuáles la categoría? ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita?

¿Es poco?

¿Redundante? ¿Contradictoria? Es necesario que en este primer paso identifiquen en el problema se encuentran los datos necesarios para resolverlo y si existe alguna información irrelevante.

Paso 2: Configurar un plan

En esta etapa el estudiante utiliza sus conocimientos, imaginación y creatividad para elaborar una estrategia que le permita encontrar la o las operaciones necesarias para resolver el problema; es importante utilizar aquellos problemas que no tienen un único camino para encontrar la solución. El profesor puede plantear las siguientes preguntas para orientar el proceso de los estudiantes: ¿Te has encontrado con un problema semejante? ¿O has visto el mismo problema planteado en forma ligeramente o diferente? ¿Conoces algún problema relacionado con este?

¿Puedes decir el problema de otra forma? ¿Puedes expresarlo con tus propias palabras?

Es significativo en este paso exponer a los estudiantes cómo desarrollar estrategias que sean útiles en su contexto.

- Ensayo y error
- Resolver un problema similar más simple
- Hacer un diagrama
- Hacer una lista.

Paso 3: Ejecutar el plan

En este paso el estudiante debe implementar la o las estrategias que es cogió para solucionar plenamente el problema. El escritor sugiere que se debe conceder un tiempo razonable para ejecutar el plan; si no se alcanza el éxito, se debe dejar el problema a un lado y continuar con otro para retomar más adelante. El profesor puede orientar el proceso con las preguntas: ¿Puedes ver claramente que el paso es correcto? ¿Puedes demostrarlo?

Paso 4: Mirar hacia atrás

Este último paso es muy importante, ya que el estudiante tiene la posibilidad de revisar su trabajo y asegurarse de no haber cometido algún error; se puede orientar con preguntas como:

¿Es tu solución correcta? ¿Tu respuesta satisface lo establecido en el problema? ¿Puedes ver como ampliar tu solución a un caso general? ¿Puede verificar si el trabajo le quedó bien? ¿Compara el trabajo desarrollado?

Si al resolver los problemas los estudiantes emplean en forma consciente y cuidadosa cada uno de los anteriores pasos, aprenderán a diseñar y poner en práctica estrategias que les permitan alcanzar el éxito.

4.3. Estrategias Pedagógicas

Considerando que en esta investigación se implementará el método de Pólya como una estrategia pedagógica, es necesario precisar su significado en el contexto de este trabajo, teniendo en cuenta la definición de Castro y Quiñones (2008):

Entendemos por estrategias pedagógicas aquellas acciones que realiza el maestro con el propósito de facilitar la formación y el aprendizaje de las disciplinas en los estudiantes. Para que no se reduzca a simples técnicas y recetas deben apoyarse en una rica formación teórica de los maestros, pues en la teoría habita la creatividad requerida para acompañar la complejidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. (p.59)

Cuando el docente posee una buena formación teórica cuenta con los recursos necesarios para implementar diversas estrategias; esto, sumado a la imaginación y creatividad, permitirá que las orientaciones, actividades y propuestas sean significativas para los estudiantes, contribuyendo al mejoramiento de sus procesos de aprendizaje.

4.4. Aprendizaje Significativo

El aprendizaje significativo, según Ausubel (como se cita en Díaz, 2004), "concibe al alumno como un procesador activo de la información, y dice que el aprendizaje es sistemático y organizado, pues es un fenómeno complejo que no se reduce a simples asociaciones memorísticas" (p. 35).

En esta investigación la resolución de problemas requiere que el estudiante realice procesos sistemáticos y organizados, diseñando estrategias que favorezcan el aprendizaje del método propuesto por Pólya, para ponerlas en práctica y evaluar su pertinencia sin dar capacidad a las asociaciones memorísticas.

Díaz (2004) considera que:

El aprendizaje significativo es aquel que conduce a la creación de nuevas estructuras de conocimiento mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes. Pero ¿qué procesos y estructuras entran en juego para lograr un aprendizaje significativo? Según Ausubel, se dan cambios importantes en nuestra estructura de conocimientos como resultado de la asimilación de la nueva información; pero ello sólo es posible si existen ciertas condiciones favorables. (p.39)

En la resolución de problemas son necesarios los conocimientos previos de los estudiantes, pero además los procesos que modifican las estructuras actuales que favorecen la asimilación de la nueva información, dando lugar al conocimiento.

Las condiciones favorables para que se logre un aprendizaje significativo están relacionadas con la nueva información que debe relacionarse con los conocimientos previos del estudiante, motivación de este por aprender y los materiales diseñados por el profesor para el aprendizaje, como lo señala Díaz (2004):

Para que realmente sea significativo el aprendizaje, éste debe reunir varias condiciones: la nueva información debe relacionarse de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe, dependiendo también de la disposición (motivación y actitud) de éste por aprender, así como de la naturaleza de los materiales o contenidos de aprendizaje. (p. 41)

Es muy difícil que los estudiantes adquieran un aprendizaje significativo si el profesor no está

comprometido con su labor, actualizándose y capacitándose; no solo debe tener dominio de su disciplina sino también motivación, habilidad para planear, estructurar y diseñar las actividades propias de su quehacer docente.

4.5. Las matemáticas vistas desde el Ministerio de Educación Nacional para la escuela

Este es un concepto que se ha convertido en objetivo no solo del docente sino además del Ministerio de Educación Nacional, en que se propone enseñar para la vida e integrar la escuela y al estudiante como agente activo de una sociedad. Y se materializa todo un movimiento basado en las competencias.

Movimiento pensado las últimas tres décadas en nuestro país “(...) como conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores”. (MEN, 2006.p.49)

A apoyados en este concepto se estructuran tres dimensiones que articulan la enseñanza de la matemática:

- Conocimientos básicos

Los cuales se relacionan con procesos específicos que desarrollan el pensamiento matemático y los sistemas propios del área. Estos son:

- Procesos generales

Los cuales “[...] constituyen las actividades intelectuales que le van a permitir a los estudiantes alcanzar y superar un nivel suficiente en las competencias [...]” (MEN, 2006.p. 77) Estos son:

- Contexto

Entendidos como aquellos ambientes que rodean al estudiante y dotan de sentido la actividad matemática. Desde los Estándares básicos de competencia en matemática (2006, p.70) se define:

Marco Conceptual o Definición de Términos Básicos Es importante que el estudiante comprenda

el papel de la matemática en la cultura y la sociedad, en aspectos como las artes plásticas, la arquitectura, las grandes obras de ingeniería, la economía y el comercio; y lo esencial para el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Ahora bien, teniendo en cuenta lo anterior, es importante definir que es una estrategia, el concepto de estrategia resulta complicado y ambivalente, ya que tienen cabida multitud de acciones o procesos.

La palabra “**estrategia**” procede del griego y etimológicamente significa “el arte de dirigir las operaciones militares”. En la actualidad ha perdido la connotación militar, se ha extendido a otros ámbitos y está más en consonancia con las actuaciones realizadas para lograr un objetivo o solucionar un problema.

Aplicado al aprendizaje, el concepto de “**estrategia**” se refiere a los procedimientos necesarios para procesar la información, es decir, a la adquisición, a la codificación o almacenamiento y a la recuperación de lo aprendido. En este sentido, “estrategia” se “vincula a operaciones mentales con el fin de facilitar o adquirir un aprendizaje”. (Sánchez, G. SP)

En este sentido, la estrategia nos permite la resolución de problemas matemáticos, la cual, con los recientes aportes de modelos epistemológicos constructivistas, constituye una actividad privilegiada para introducir a los estudiantes en las formas propias del quehacer de las matemáticas. Lograr que los alumnos desarrollen estructuras de pensamiento que le permitan matematizar; es una de las principales metas de la enseñanza matemática actual.

Lograr que estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Rural El Lobo, mejoren la competencia en pensamiento lógico-numérico con énfasis en resolución de problemas matemáticos, en un contexto pedagógico con muchas deficiencias en las mediaciones pedagógicas, en la presente investigación se ha propuesto el método de Pólya como estrategia para el desarrollo de estructuras de pensamiento propias del quehacer de las matemáticas para la resolución de problemas cotidianos, pensada desde el desarrollo de guías de aprendizajes didácticas teniendo en cuenta las bondades que este método didáctico ofrece para atender una deficiencia académica y en el menor tiempo posible obtener resultados positivos.

4.6. Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

Los objetivos fundamentales del proceso de enseñanza de las matemáticas son muy diversos, sin

embargo, todos están encaminados al desarrollo de las habilidades matemáticas en los alumnos para su inserción futura en su vida profesional.

Para la enseñanza de estos temas y el desarrollo de las competencias básicas los docentes deben aplicar modelos y metodologías alineados a los procesos cognitivos que se dan en los estudiantes como los presentados a continuación:

- La atención

Constituye la manera de mantener un estado de activación cognitivo en los individuos. Durante el aprendizaje de las matemáticas debe procurarse la utilización de recursos que permitan la atención exclusiva del estudiante en tareas de la asignatura.

- La memoria

Constituye una capacidad asociada a la acción de recordar la información almacenada. Este proceso es fundamental para el correcto aprendizaje en los estudiantes, jugando un rol protagónico en la mayoría de los procesos intelectuales.

- La orientación espacio-temporal

Constituye la capacidad que confiere al estudiante en este caso, de concientizar el entorno físico en relación al tiempo, el espacio con los objetos y personas. Esta capacidad es imprescindible para la enseñanza de la lectura, la motricidad y el cálculo.

- El razonamiento lógico

Se define como un proceso cognitivo mediante el cual el estudiante puede solucionar un problema determinado a través de la identificación, operación y relación de objetos o situaciones. Constituye una base fundamental en la en el aprendizaje de las matemáticas.

Según autores, la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas puede transitar por diferentes fases como el aprendizaje de conceptos, el desarrollo de destrezas básicas y algorítmico; y la resolución de

problemas.

4.7. Teorías del aprendizaje

Las teorías del aprendizaje proporcionan un marco de referencia para la toma de decisiones educativas, además, sirven como herramientas para organizar y convertir los hallazgos de investigación en recomendaciones para la práctica educativa. También, se usan como guía para poder llevar a cabo el proceso de aprendizaje, ya que nos describen la forma en que ocurre el aprendizaje, el papel que desempeña la memoria, el papel de la motivación, la forma en que ocurre la transferencia, los procesos que participan en la autorregulación y las implicaciones para la instrucción (Díaz, Hernández, & Gerardo, 2012).

4.7.1. Teoría del aprendizaje significativo

Según la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel el estudiante aprende a través de la relación de un conocimiento previo con la nueva información. Esta estructura cognitiva está conformada por el conocimiento que tienen los sujetos de un área determinada (Carretero, 2005).

Durante el proceso de enseñanza, es fundamental conocer de antemano, la estructura cognitiva del alumno; para poder guiarlo durante el mismo. Es necesario conocer la cantidad de información que este conoce, los conceptos que posee y el grado de estabilidad de los mismos.

La teoría del aprendizaje desarrollada por Ausubel brindan una referencia que permite el diseño de instrumentos metacognitivos para conocer la estructura cognitiva que posee el aprendiz, lo cual ayudará a que el profesor provea una mejor orientación en su labor de enseñanza.

Según (Carretero, 2005), un aprendizaje es significativo cuando los temas son interconectados de manera valiosa y no arbitraria con la información que posee el estudiante. Los conceptos son relacionados con elementos relevantes de la estructura cognitiva del estudiante, como pueden ser imágenes, símbolos u otros. Esta interrelación de los nuevos conocimientos con la estructura cognitiva constituye el elemento más importante que caracteriza un aprendizaje significativo.

4.7.2. Teoría conectivista de aprendizaje

La teoría de aprendizaje conectivista fue definida por Siemens como parte de la era digital. Dicho autor realiza un análisis de las restricciones que existen en las teorías conductistas, cognitivistas y constructivistas; explicando a su vez las consecuencias que atraído el uso de las tecnologías en el entorno social actual (González, 2017).

En esta teoría se define el aprendizaje como un proceso de varias fases con distintos componentes interconectados a través de redes de información, concibiendo el aprendizaje como un proceso de mayor alcance que la sola adquisición de conocimientos. Este proceso acontece en entornos cambiantes y

difusos que en muchas ocasiones no se encuentran bajo el control de los estudiantes (González, 2017).

Esta teoría de aprendizaje se basa en un ciclo de desarrollo del conocimiento que comienza con el conocimiento personal del individuo obtenido a través de una red que a su vez provee de información a instituciones y organizaciones, las cuales brindan nuevas informaciones a la red de las cuales se retroalimentan los individuos para adquirir nuevos conocimientos.

4.8. Marco Normativo o Legal

4.8.1. Dimensiones que articulan la enseñanza de las matemáticas

Estas dimensiones se darán de forma continua, secuencial, enlazadas cargando de significado el proceso con las herramientas físicas y mentales apropiadas. En correspondencia con lo anterior el MEN propone los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Distribuidos en cinco conjuntos de grados desde primero hasta undécimo.

Gráfica 2.

Dimensiones que articulan la enseñanza de las matemáticas

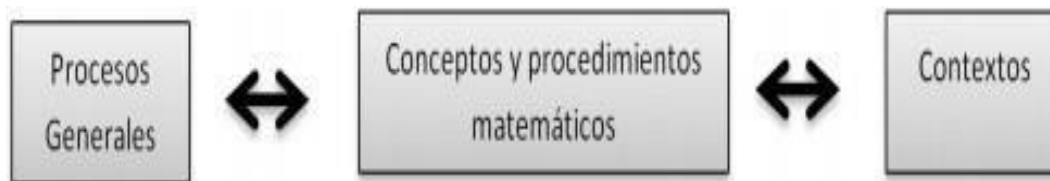


Fuente: Ministerio de Educación Nacional, 2006

Las siguientes ilustraciones nos especifican la estructura que tiene el estándar en su elaboración.

Gráfica 3.

Estructura de formulación del estándar



Fuente: Ministerio de Educación Nacional, 2006

Teniendo en cuenta la estructura planteada para la resolución de problemas se han tomado los siguientes Derechos Básicos de Aprendizaje planteados por el MEN para el grado quinto (5°), los cuales se constituyen en referentes teóricos para la presente investigación por cuanto plantean los requisitos básicos que deben conocer los estudiantes en este grado para la resolución de problemas con pensamientos lógico-numéricos.

Gráfica 4.



Fuente: Ministerio de Educación Nacional, 2006

El manejo de estos pensamientos propuestos desde el MEN pretende lograr que en nuestro contexto actual, los estudiantes comprendan la importancia del desarrollo del pensamiento matemático como una forma de contribuir al desarrollo integral, de tal forma que se propicien aprendizajes de mayor alcance y más duraderos que los tradicionales, así el énfasis no será en el contenido ni en el procedimiento sino en los procesos de pensamiento ampliamente aplicables y útiles para aprender a saber, a hacer, y a ser.

5. Metodología

El ser humano es por naturaleza curioso, este aspecto le ha permitido producir conocimiento medida que enfrenta una necesidad. Pero para encontrar el camino correcto en la solución de un problema ha enfrentado muchos fracasos y por lo tanto comenzar de nuevo. De ese fracasar y comenzar se ha llegado a la humanidad de métodos para no cometer el mismo error, sino que por el contrario garantizar el éxito en el estudio de un problema a través de métodos científicos los cuales constituyen la estructura para el proceso de investigación mixta que se expone en este estudio de una estrategia didáctica para la enseñanza de la resolución de problemas en estudiantes de grado 5°.

5.1. Enfoque

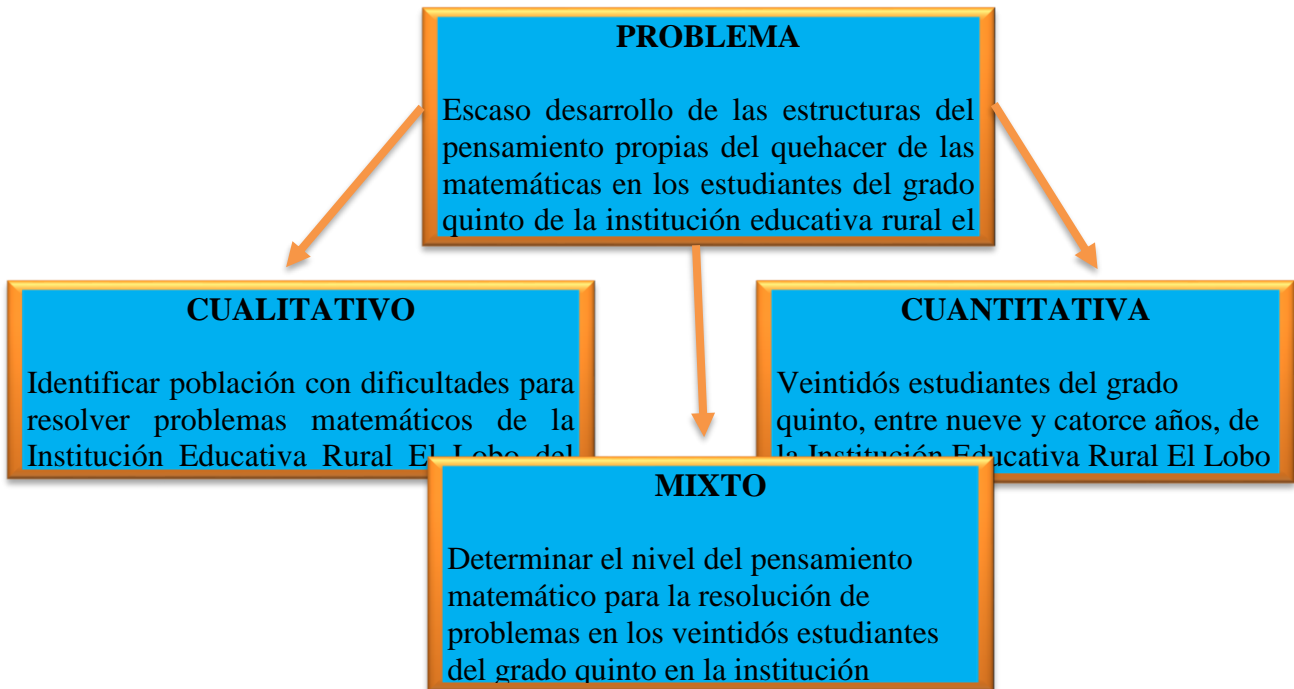
Para el desarrollo de la presente investigación se tendrán en cuenta aspectos cualitativos y cuantitativos en el análisis de datos, por lo tanto, será un estudio de investigación mixta por cuanto combina el enfoque cualitativo y cuantitativo. Por una parte, se utiliza el enfoque cualitativo para descubrir y refinar la problemática de investigación, así como sintetizar y determinar los referentes teóricos asociados a al método de George Pólya como estrategia didáctica en la enseñanza- aprendizaje para la resolución de problemas en los estudiantes del grado quinto.

El enfoque cuantitativo nos permite analizar de forma cuantitativa mediante estadísticas la información obtenida en los resultados de las Pruebas Saber realizadas por el ICFES, lo cual nos proporciona un diagnóstico sobre el cual desarrollamos nuestra propuesta. Debido que estos dos enfoques se entremezclan en la mayoría de sus etapas, es conveniente combinarlos en un enfoque mixto para obtener información que permita triangularla.

Por otro lado, se realiza un estudio con alcance descriptivo y diseño no experimental de corte transversal. El estudio descriptivo nos permitió reestablecer el diagnóstico para la elaboración de la propuesta. Se seleccionó un diseño no experimental transversal debido a su flexibilidad a la limitación de tiempo para aplicar la estrategia didáctica.

Gráfica 5.

Elementos de la metodología de investigación



Fuente: Elaboración propia

5.2. Tipo de Investigación

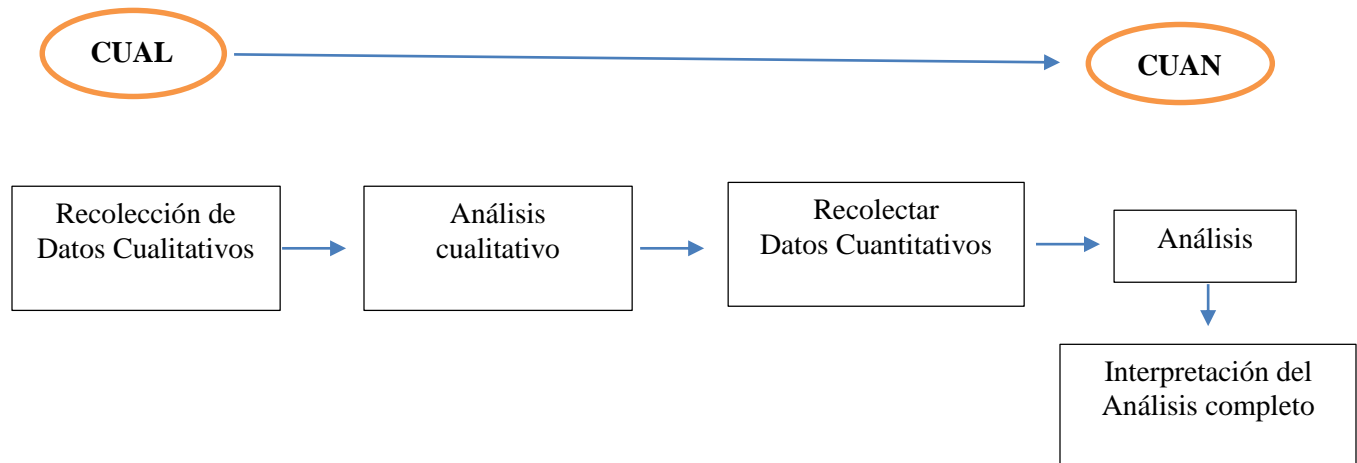
A continuación, se expone el método de investigación que se utiliza en el presente estudio, que nos permitió plantear una estrategia de aprendizaje didáctico para la enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas en estudiantes de grado quinto de educación básica primaria. Es una investigación de campo que se apoya en información que proviene de observaciones, encuestas y entrevistas internas que concluye con los resultados presentados por medio de las Pruebas Saber realizadas por el ICFES lo cual nos permite conocer causas y consecuencias del problema y nos conducen a buscar la metodología para desarrollar el pensamiento matemático.

Teniendo en cuenta las características de la recolección de datos de nuestra investigación, la presentamos como una propuesta de enfoque mixto secuencial, que se inicia con las observaciones cualitativas, nos conducimos a confrontarlos con los datos cuantitativos y podemos por fin tener en su totalidad

la interpretación del análisis.

Gráfica 6.

Esquema de diseño explicativo secuencial



Fuente: Metodología de la Investigación de Hernández Sampieri y Mendoza 2008

5.3. Población

La población objeto de estudio denominada flotante, lo constituye 200 familias aproximadamente que se dedican al cuidado o administración de fincas, pocos son propietarios de tierras, son sus hijos, estudiantes de la Institución Educativa Rural El Lobo, la cual cuenta con 12 sedes (2 de ellas cerradas por falta de cobertura) y un total de estudiantes atendidos de 215, por 15 docentes mediante el método de escuela nueva (multigrado) y Pos primaria.

5.4. Muestra

Se tomó como muestra 22 niños entre los 9 y 12 años de edad, en donde el 40% son niños y el 60% son niñas; hijos de personas dedicadas a la actividad agropecuaria especialmente a la pequeña ganadería.

5.5. Instrumento de Recolección de Información

En este trabajo de investigación, se pretende realizar una reflexión acerca del desempeño de los estudiantes del grado 5° en su aprendizaje y resultados del proceso académico a nivel interno como también en

la presentación de Pruebas Saber.

Para el desarrollo de la presente investigación se van a tener en cuenta sobre todo variables de tipo cuantitativo sin descartar las variables de tipo cualitativo.

La primera variable será el nivel de resolución de problemas de los estudiantes del grado 5°, donde a través de aplicación de encuestas, se realizará un diagnóstico inicial; detectar el grado de intensidad extracurricular para la resolución de problemas matemáticos, qué tipo de problemas resuelven (sumas, restas, multiplicación, división), para profundizar temas referentes al área, entre otros aspectos.

Otra variable tenida en cuenta en la presente investigación será el nivel de efectividad del método de George Pólya por parte de los estudiantes, para desarrollar procesos de aprendizaje que se pretende para el área de matemáticas, mediante el presente proyecto; este diagnóstico se realizará mediante aplicación de un test en conocimientos sobre el uso del método de George Pólya.

Por supuesto la variable más importante serán los resultados obtenidos a nivel interno en primera instancia, aclarando que lo más probable es que la propuesta requerirá de más tiempo para analizar datos más concretos sobre el impacto del proyecto. Estos datos serán recogidos, analizados y comparados con parámetros anteriores registrados en la Institución Educativa.

5.6. Diseño de instrumento

Para conocer el nivel de resolución de problemas matemáticos en la población muestra, se realizó una encuesta con preguntas abiertas y cerradas, esto con el fin de conocer también el nivel de uso que la población muestra tiene sobre el método de George Pólya.

5.6.1. Encuesta sobre resolución de problemas matemáticos a través del uso del método de George Polya en estudiantes de grado 5° de la institución educativa rural el lobo

Autorizo el tratamiento de mis datos personales y de la información aquí consignada por parte de la Institución Educativa Rural El Lobo. Lo anterior, sin perjuicio de la potestad que existe de ejercer en cualquier momento, cualquiera de los derechos consagrados en la Ley 1581 de 2012 y en el Decreto Reglamentario 1377 de 2013 a favor de los titulares de datos personales.

Nombre: _____

edad: _____ Sexo: _____

Primera Parte. Encuesta Sobre El Nivel De Resolución De Problemas

Estimado estudiante, en las siguientes preguntas marque la respuesta que corresponda según su situación y/o condición.

1. ¿Sabes cómo resolver la suma de $27 + 35$? SI ____ NO ____ RESULTADO ____
2. ¿Sabes cómo resolver la resta de $42 - 18$? SI ____ NO ____ RESULTADO ____
3. ¿Sabes cómo resolver la multiplicación de 3 dígitos, del número 555 como multiplicando y el número 123 como multiplicador? SI ____ NO ____ RESULTADO ____
4. ¿Sabes cómo resolver la división de 987 entre 26? SI ____ NO ____ RESULTADO ____
5. ¿Para qué usas la calculadora?
 - Jugar
 - Sacar resultados de operaciones
 - Aprender operaciones

Segunda Parte: Encuesta Sobre El Uso Del Método De George Polya

Estimado estudiante, en la pregunta No 6, responda según el tema de su agrado y en la pregunta No 7, marca la respuesta según tu consideración, luego escribe las razones por las cuales consideras positiva o negativa tu respuesta.

6. ¿Sobre qué temas te gusta investigar? Medio Ambiente ___ Política ___ Fantasía ___ Sociedad ___
Resolución de problemas ___ Matemáticos ___

7. El uso de las matemáticas ¿Mejoran tu aprendizaje en la escuela? SI ___ NO ___ ¿Por qué?

5.6.2. Parámetros De La Encuesta Sobre El Uso Del Método De George Polya (Segunda Parte)

6. ¿Sobre qué temas te gusta investigar? Medio Ambiente ___ Política ___ Fantasía ___ Sociedad ___
Resolución de problemas ___ Matemáticos ___

Con la pregunta No 6. Se espera conocer la temática que más llama la atención a la población muestra de esta investigación para resolver problemas matemáticos. De esta manera, se presentarán temas a los estudiantes que son de agrado para ellos, aspectos fundamentales en los procesos de pensamiento numérico, el cual constituye un elemento del problema a resolver con la presente investigación, “Falta de interés en el aprendizaje de fórmulas, leyes o tablas de multiplicar que le sirven como base al momento de dar solución a los problemas matemáticos planteados.”

7. El uso de las matemáticas ¿Mejoran tu aprendizaje en la escuela? SI ___ NO ___ ¿Por qué?

7. Recomendaciones

Al desarrollar la presente propuesta, es importante tener en cuenta los resultados de los estudiantes que como es natural, puede haber entre el grupo, los que no requieren de la aplicación del método de Polya porque ya sus habilidades estén desarrolladas y solo requieran por lo menos ejercicios de profundización que les permita mantener el conocimiento activo.

Igualmente es sugerirle propiciar actividades en la preparación de clases, que sean proyectadas a la resolución de problemas matemáticos de ser posible desde el nivel de preescolar a grado quinto con el propósito de desarrollar la estructura del pensamiento desde la edad temprana de los escolares.

8. Conclusiones

Teniendo en cuenta los procesos específicos adoptados para la presente propuesta, se puede concluir que en la educación, más claramente en el área de las matemáticas, no sin restar importancia a las demás áreas del conocimiento, es de suma importancia la actualización docente, la participación y apoyo de la familia en los procesos, la innovación y actualización constante del currículo que propenda por el mejoramiento de la metodología aplicada y la evaluación formativa de la misma, de esta manera aportamos a la construcción de saberes de manera integral en nuestros niños, niñas, jóvenes y adolescentes.

Referencias Bibliográficas

- American Psychiatric Association. (2009). *Introducción al Estilo APA*. (6a. ed). Washington, DC.
http://werken.ubiobio.cl/html/downloads/APA/Apa_Edicion6.pdf
- Colombia tiene Plan Nacional de Tic (S.F). https://www.mintic.gov.co/portal/604/articulos-8247_pe_plan_tic_colombia_2009_2018.pdf
- Constitución de Colombia de 1991. (s.f). En *Wikipedia*. Recuperado el 28 de agosto de 2017 de
https://es.wikipedia.org/wiki/Constituci%C3%B3n_de_Colombia
- González, Fabio. (s.f). Definición del tema de investigación, Estado del arte y revisión de artículos. Seminario de Investigación. Universidad Nacional de Colombia.
<http://www.posgrado.unam.mx/musica/lecturas/LecturaIntroduccionInvestigacionMusical/epistemologia/EstadoArte.pdf>
- Hitos, Avances y Estructura del Documento Borrador de las Bases del Plan Nacional Decenal de Educación (PNDE) 2016 – 2025. (2016). https://www.mineduccion.gov.co/1759/articulos-356180_recurso_8.pdf
- Investigación Acción - Participativa.
https://es.wikipedia.org/wiki/Investigaci%C3%B3nAcci%C3%B3n_participativa
- Ostrosky, Jennie. El proceso educativo ante un cambio de paradigma.
<https://es.slideshare.net/AlexTorres7/ostrosky-el-proceso-educativo-ante-un-cambio-de-paradigma>
- Pereira, P. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, XV (1), 15-29.
<https://www.redalyc.org/pdf/1941/194118804003.pdf>

Pólya, G. (1992). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
<https://www.redalyc.org/pdf/4576/457644946012.pdf>

Roberto Hernández Sampieri. (2008) *Metodología de la investigación* 6^o edición www.elosopanda.com

Silva Laya, M. (2009). *Método y estrategias de resolución de problemas matemáticos utilizados por alumnos de 6^o grado de primaria*.
http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area_tematica_05/ponencias/1729-F.pdf

Anexos

Anexo A Propuesta de intervención

IDENTIFICACION DEL CONTEXTO			
E.E		Institución Educativa Rural El Lobo	
DANE		283592000638	
MUNICIPIO	Puerto Rico	DEPARTAMENTO	Caquetá
DIRECCION	Vereda El Lobo – Corregimiento de Rio Negro	ZONA	Rural
PROPUESTA DE INVESTIGACION E INNOVACION EDUCATIVA			
Método de Polya como Estrategia para el Desarrollo de Estructuras del Pensamiento en las Matemáticas			
PREGUNTA DE INVESTIGACION			
Como lograr que los estudiantes del grado quinto, desarrollen estructuras de pensamiento propias del quehacer de las matemáticas para la resolución de problemas cotidianos, en la Institución Educativa Rural El Lobo del municipio de Puerto Rico Caquetá			
POBLACION		MUESTRA	
213 estudiantes de la I.E.R El Lobo, 200 familias, 15 docente, 1 rector		22 estudiantes de genero masculino y femenino del grado quinto de la I.E.R El Lobo	
INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION		<ul style="list-style-type: none"> • Observación • Entrevistas • Encuestas 	
OBJETIVO GENERAL DE LA PROPUESTA		Desarrollar la competencia de resolución de problemas en los niños de grado quinto	

Anexo B Estructura de conocimientos básicos

PENSAMIENTOS	CONCEPTUALIZACIÓN	REFERENCIA
Pensamiento numérico y sistemas numéricos.	“El énfasis en este sistema se da a partir del desarrollo del pensamiento numérico que incluye el sentido operacional, los conceptos, las relaciones, las propiedades, los problemas y los procedimientos.	(MEN, 1998, p. 26)
Pensamiento espacial y sistemas geométricos.	“Se hace énfasis en el desarrollo del pensamiento espacial, el cual es considerado como el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, sus relaciones, sus transformaciones y las diversas traducciones o representaciones materiales.	(MEN, 2006, p. 61)
Pensamiento métrico y sistemas de medidas.	“Hace énfasis en el desarrollo del pensamiento métrico. La interacción dinámica que genera el proceso de medir el entorno, en el cual los estudiantes interactúan, hace que estos encuentren situaciones de utilidad y aplicaciones prácticas donde, una vez más, cobra sentido la Matemática	” (MEN, 1998, p. 41).
Pensamiento aleatorio y sistema de datos.	“Hace énfasis en el desarrollo del pensamiento aleatorio, el cual ha estado presente a lo largo del tiempo, en la ciencia y en la cultura y aún en la forma del pensar cotidiano. Los fenómenos aleatorios son ordenados por la estadística y la probabilidad que ha favorecido el tratamiento de la incertidumbre en las ciencias como la biología, la medicina, la economía, la psicología, la antropología, la lingüística y, aún más, ha permitido desarrollos al interior de la misma matemática”	(MEN, 1998, p. 47).

“Proponer el inicio y desarrollo del pensamiento variacional”	“Como uno de los logros para alcanzar en la educación básica, presupone superar la enseñanza de contenidos matemáticos fragmentados comportamentales, para ubicarse en el dominio de un campo conceptual, que involucra conceptos y procedimientos inter estructurados y vinculados que permitan analizar, organizar y modelar matemáticamente situaciones y problemas tanto de la actividad práctica del hombre, como de las ciencias, y las propiamente matemáticas donde la variación se encuentre como sustrato de ellas”	(MEN, 1998, p. 49).
--	---	---------------------

Fuente: Ministerio de Educación Nacional

Anexo C Estructura procesos generales

“La formulación, tratamiento y resolución de problemas,	Entendido como la forma de alcanzar las metas significativas en el proceso de construcción del conocimiento matemático”.
“La modelación	Entendida como la forma de concebir la interrelación entre el mundo real y la matemática a partir del descubrimiento de regularidades y relaciones”.
“La comunicación,	Considerada como la esencia de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación de la matemática”.
“El razonamiento	Concebido como la acción de ordenar ideas en la mente para llegar a una conclusión”.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional, 2006

Anexo D Estructura de contextos

“Contexto inmediato o contexto del aula,	Creado por la disposición del aula de clase (parte física, materiales, normas explícitas o implícitas, situación problema preparada por el docente)”
“Contexto escolar o contexto institucional,	Conformado por los escenarios de las actividades diarias, la arquitectura escolar, la cultura y los saberes de los estudiantes, docentes, empleados administrativos y directivos. De igual forma, el PEI, las normas de convivencia, el currículo explícito y oculto hacen parte de este contexto”.
“Contexto extraescolar o contexto sociocultural	Descrito desde lo que pasa fuera del ambiente institucional, es decir desde la comunidad local, la región, el país y el mundo”.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional, 2006

Anexo E Análisis de datos de las variables

Objetivo: Desarrollar estructuras de pensamiento del quehacer de las matemáticas mediante la implementación de la estrategia del método de George Pólya, para la resolución de problemas cotidianos en los estudiantes del grado Quinto de la Institución Educativa Rural El Lobo del municipio de Puerto Rico Caquetá.	Variable independiente	Variable dependiente	Técnica	Fuente
En cuestión de edades.	Edad	9-11 años	Encuesta mixta	Estudiantes con dificultad para resolver problemas matemáticos.
Tipología del diagnóstico.	Tipología del diagnóstico.	Predominantemente e Hiperactivo-impulsivo. Predominantemente e inatento-Combinación. Hiperactivo-impulsivo e inatento.	Encuesta mixta.	Estudiantes con dificultad para resolver problemas matemáticos.

Recursos didácticos.	Recursos tecnológicos	Computador Tabletas Celular inteligente Internet Guías de aprendizajes impresas	Encuesta mixta	Estudiantes con dificultad para resolver problemas matemáticos
Tiempos dedicados al aprendizaje.	Tiempos dedicados al aprendizaje	horas horas	Encuesta mixta	Estudiantes con dificultad para resolver problemas matemáticos
Metodologías destinadas para el aprendizaje.	Metodologías destinadas para el aprendizaje	Ambientes de aprendizaje Trabajo colectivo Trabajo individual Trabajo personalizado	Encuesta mixta	Estudiantes con dificultad para resolver problemas matemáticos

Fuente: elaboración propia.

Anexo F Secuencia matemática del grado quinto

Competencia: resolución de problemas			Componente: numérico variacional 5°		
	Nombre de la secuencia	Dbv v.2 2016	Situación problema central	Propósito de la secuencia a nivel de contenido Matemático	Recursos
GRADO 5°	¿Cuál es la contribución del método de Pólya en el desarrollo de estructuras de pensamiento propias del quehacer de las matemáticas para la resolución de problemas cotidianos, en la Institución Educativa Rural El Lobo del municipio de Puerto Rico Caquetá?	N°1 Interpreta y utiliza los números naturales y racionales en su representación fraccionaria para formular y resolver problemas aditivos, multiplicativos y que involucren operaciones de potenciación.	Débiles estrategias pedagógicas que ocasionan el escaso desarrollo de las estructuras del pensamiento propias del quehacer matemático	El propósito de esta secuencia es que los estudiantes de grado quinto utilicen el método de Pólya como estrategia para resolver problemas con estructuras multiplicativas	Tecnológicos: Computadores, Tablet, celulares inteligentes y videos. Didácticos: billetes, facturas, papel silueta, fichas circulares. Pedagógico: talleres, guías de trabajo
		N°2 Describe y desarrolla estrategias (algoritmos, propiedades de las operaciones básicas y sus relaciones) para hacer estimaciones y cálculos al			

		solucionar problemas de potenciación.			
--	--	---	--	--	--

Fuente: Navegador de red.

Anexo G Etapas de la propuesta de innovación

ETAPA	OBJETIVO	ACTIVIDAD
DIAGNÓSTICA	Determinar los pasos o momentos que realizan los estudiantes al resolver problemas	Diseño y aplicación del pre-test.
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN	Diseñar e implementar estrategias con la ayuda de secuencias didácticas que permitan el uso del método de Pólya para la resolución de problemas	Diseño del conjunto de secuencias didácticas para los grados 5° y 10° que permitan potenciar la competencia de resolución de problemas utilizando el método de Pólya. Desarrollo de las secuencias didácticas diseñadas.
ANÁLISIS Y EVALUACIÓN	Evaluar de manera formativa los aprendizajes de los estudiantes en las tres dimensiones: cognitivas, procedimentales y actitudinales alcanzadas por los estudiantes luego de aplicar la innovación pedagógica.	Aplicación del post- test. Análisis de los resultados obtenidos.

Fuente: Navegador de red.

Anexo H Secuencia didáctica aplicada en la innovación pedagógica en grado quinto

Asignatura: Matemáticas
SECUENCIA No 1
Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general:
Tema general:
Contenidos:
Duración de la secuencia y número de sesiones
Nombre del Docente:
Propósitos de la clase:
Estándar:
Derechos básicos de aprendizaje (DBA):
Competencias:
Orientaciones generales para la evaluación: estructura y criterios de valoración del portafolio de evidencias; lineamiento para la resolución y uso de los exámenes
Línea de Secuencias didácticas Se sugiere buscar responder a los siguientes principios: vinculación contenido-realidad; vinculación contenido conocimientos y experiencias de los alumnos; recursos de la red; obtención de evidencias de aprendizaje.
Actividades de Inicio:
Actividades de Desarrollo:
Actividades de Cierre: Transferencia:
Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje Evidencias de aprendizaje (En su caso evidencias del problema o proyecto, evidencias que se integran a portafolio)
Recursos: bibliográficos; hemerográficos y cibergráficos
Bibliografía:

Fuente: Navegador de red

Anexo I Propósitos de la encuesta (primera parte)

N°	PREGUNTA	PROPÓSITO
1	¿Sabes cómo resolver la suma de $27 + 35$? SI ___ NO ___ RESULTADO ___	Conocer el nivel de resolución de problemas, las operaciones con las cuales los estudiantes pueden apoyarse para el desarrollo de actividades que puedan realizar en sus casas. Además, conocer el estado actual de los estudiantes sobre el conocimiento básico en el uso de la calculadora para el desarrollo de la presente investigación.
2	¿Sabes cómo resolver la resta de $42 - 18$? SI ___ NO ___ RESULTADO ___	
3	¿Sabes cómo resolver la multiplicación de 3 dígitos, del número 555 como multiplicando y el número 123 como multiplicador? SI ___ NO ___ RESULTADO ___	
4	¿Sabes cómo resolver la división de 987 entre 26? SI ___ NO ___ RESULTADO ___	
5	¿Para qué usas la calculadora? <ul style="list-style-type: none"> • Jugar • Sacar resultados de operaciones • Aprender operaciones 	

Fuente: Elaboración propia

Anexo J Criterios de la encuesta sobre el uso del método de George Pólya

CATEGORIA	ASPECTOS	NIVEL
ANALISIS DE PROBLEMAS MATEMATICOS	El problema no cumple con la organización lógica de las matemáticas	0
	Evidencia el proceso de operaciones matemáticas, de planificación por lo menos un primer borrador (borrones o tachones) para comprender la información del problema.	1
	Utiliza adecuadamente procesos de operaciones matemáticas, según su función dentro de la organización lógica para dar claridad al problema.	2
	Estructura la información del problema y las relaciona con los procesos de operaciones matemáticas, evidenciando progresión temática.	3
RESOLUCION DE PROBLEMAS	El problema presenta el esquema para la organización de la lógica, la planificación, los procesos de operaciones matemáticas y la resolución de problemas	0
	El problema presenta una organización, pero no el análisis y el desarrollo.	1
	Utiliza operaciones matemáticas para dar relevancia en diferentes tipos de resolución de problemas que sustentan su análisis.	2
	La resolución de problemas utilizando diferentes tipos de operaciones matemáticas, es convincente sobre la posición en estar o no estar de acuerdo con la afirmación “El uso de las TIC ¿Mejoran el aprendizaje en la escuela”	3

Fuente: Elaboración propia