

**ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS PARA
FORTALECER HABILIDADES EN LA
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE
ESTRUCTURA MULTIPLICATIVA EN
INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN BASICA
PRIMARIA⁵³**

**PEDAGOGICAL STRATEGIES TO
STRENGTHEN SKILLS IN THE RESOLUTION
OF MULTIPLICATIVE STRUCTURE
PROBLEMS IN PRIMARY BASIC EDUCATION
INSTITUTIONS**

Belén Karime Rodríguez Duarte⁵⁴

Fredy Andrés Cruz Vega⁵⁵

Luis Ramiro Portilla Flórez⁵⁶

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.⁵⁷

⁵³ Derivado del proyecto de investigación: Estrategias pedagógicas para fortalecer habilidades en la resolución de problemas de estructura multiplicativa en instituciones de educación básica primaria.

⁵⁴ Lic. en básica con énfasis en educación física recreación y deporte, Universidad de Pamplona, Docente, Institución Educativa Colegio Santos Apóstoles, correo electrónico: Karimita -228@hotmail.com

⁵⁵ Licenciado en pedagogía infantil, Universidad de Pamplona, magister en educación, Universidad de Pamplona, docente, Universidad de Pamplona, fredy.cruz@unipamplona.edu.co

⁵⁶ Licenciado en Ciencias Económicas y Sociales, Magister en Gerencia Educativa. ORCID 0000-0003-1787-9691. Universidad de Pamplona, Colombia. Correo: lportilla@unipamplona.edu.co

⁵⁷ Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES. www.rediees.org

7. ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS PARA FORTALECER HABILIDADES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ESTRUCTURA MULTIPLICATIVA EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA ⁵⁸

Belén Karime Rodríguez Duarte ⁵⁹, Fredy Andrés Cruz Vega ⁶⁰, Luis Ramiro Portilla
Flórez ⁶¹

RESUMEN


La presente investigación centra su objetivo Proponer estrategias pedagógicas para fortalecer habilidades en la resolución de problemas de estructura multiplicativa en el grado segundo de básica primaria, de la Institución Educativa Colegio Santos Apóstoles de Cúcuta, Norte de Santander, República de Colombia. Se estructura y desarrolla bajo una investigación y enfoque cualitativo con un diseño Acción Participativa (IAP). La población de la investigación estuvo conformada por el grupo de docentes del área de las matemáticas, quienes orientan en el grado segundo de básica primaria a quienes se les aplicó una entrevista semiestructurada, El segundo estuvo integrado por la totalidad de estudiantes del grado segundo, es decir, 36 alumnos a quienes se les aplicó actividades diseñadas para el fortalecimiento de la habilidad en resolución de problemas. La investigación se realizó en tres momentos o etapas siguiendo los aportes de Hernández, Fernández y Baptista (2006): (a) detectar el problema, (b) elaborar un plan, y (c) implementar y evaluar el plan. Se utilizaron como instrumentos de recolección de información y el diario de campo, y las categorías de análisis fueron conocimiento y uso de recursos básicos matemáticos, estrategias cognitivas, estrategias metacognitivas, y creencias y componentes afectivos. Como producto del diagnóstico realizado sobre la habilidad de los estudiantes en la resolución de problemas de estructura multiplicativa, Esto permitió la elaboración de una cartilla didáctica de guía

⁵⁸ Derivado del proyecto de investigación: Estrategias pedagógicas para fortalecer habilidades en la resolución de problemas de estructura multiplicativa en instituciones de educación básica primaria.

⁵⁹ Lic en básica con énfasis en educación física recreación y deporte, Universidad de Pamplona, Docente, Institución Educativa Colegio Santos Apóstoles, correo electrónico: Karimita -228@hotmail.com

⁶⁰ Licenciado en pedagogía infantil, Universidad de Pamplona, magister en educación, Universidad de Pamplona, docente, Universidad de Pamplona, fredy.cruz@unipamplona.edu.co

⁶¹ Licenciado en Ciencias Económicas y Sociales, Magister en Gerencia Educativa. ORCID 0000-0003-1787-9691. Universidad de Pamplona, Colombia. Correo: lportilla@unipamplona.edu.co



para los docentes a fin de abordar las habilidades en la resolución de problemas de los estudiantes de estructura multiplicativa de una manera alternativa. Los resultados permitieron determinar que el éxito en la resolución de problemas matemáticos de estructura multiplicativa se encuentra asociado de manera directa y en gran medida a las estrategias. En la medida que el estudiante fortalece sus capacidades para identificar información, categorizar y analizar datos, proponer hipótesis y estrategias, formular pasos o etapas, y autovalorar la tarea realizada, se logran mejores resultados en materia de resolución de problemas, y aún más, ello implica una mejora en el conocimiento y uso de recursos matemáticos.

ABSTRACT

The objective of this research is to propose pedagogical strategies to strengthen skills in solving multiplicative structure problems in the second grade of basic primary, of the Educational Institution Colegio Santos Apóstoles de Cúcuta, Norte de Santander, Republic of Colombia. It is structured and developed under a research and qualitative approach with a Participatory Action design (IAP). The research population was made up of the group of teachers in the area of mathematics who guide in the second grade of basic primary to whom a semi-structured interview was applied, The second was made up of all the students of the second grade, that is, 36 students to whom activities designed to strengthen problem-solving skills were applied. The investigation was carried out in three moments or stages following the contributions of Hernández, Fernández and Baptista (2006): (a) detect the problem, (b) develop a plan, and (c) implement and evaluate the plan. The data collection instruments and the field diary were used, and the categories of analysis were knowledge and use of basic mathematical resources, cognitive strategies, metacognitive strategies, and beliefs and affective components. As a result of the diagnosis made on the students' ability to solve multiplicative structure problems, this allowed the development of a didactic guide booklet for teachers in order to address the problem-solving skills of students with a multiplicative structure. in an alternative way. The results allowed us to determine that success in solving mathematical problems with a multiplicative structure is directly and largely associated with strategies. To the extent that the student strengthens their abilities to identify information, categorize and analyze data, propose hypotheses and strategies, formulate steps or stages, and self-assess the task performed, better results are achieved in terms of problem solving, and even more, this implies an improvement in the knowledge and use of mathematical resources.

PALABRAS CLAVE: Resolución de problemas, Problemas de estructura multiplicativa, Estrategias cognitivas, Estrategias metacognitivas, Recursos matemáticos, Estrategias didácticas.

Keywords: Problem solving, Multiplicative structure problems, Cognitive strategies, Metacognitive strategies, Mathematical resources, Didactic strategies.

INTRODUCCIÓN

Dentro del plan de estudios en las instituciones educativas, la asignatura de matemáticas del grado segundo se estipula el abordaje de temáticas concernientes a la resolución de problemas de estructura multiplicativa en el conjunto de números naturales, situación de vital importancia para los docentes a cargo, donde los factores primordiales en las aulas de clase para que los estudiantes puedan aprender a resolver problemas, adquiriendo habilidades y competencias básicas son la didáctica y la dinámica, las cuales les permiten desarrollar un aprendizaje significativo para su formación integral.

Desde la mirada de autores como Castro (2008), en muchas ocasiones el alto índice de fracaso en Matemáticas está limitado a la falta de motivación, los métodos de enseñanza y las actitudes por parte de los estudiantes y/o el docente. Es por este motivo que se hace necesario buscar alternativas, las cuales permitan que la enseñanza de matemáticas en el aula se dé una manera lúdica y dinámica. En la situación actual de la educación matemática, el docente da información y el alumno recibe. Por lo tanto, la teoría de las situaciones didácticas, propone un modelo de enseñanza centrado en la producción de conocimientos matemáticos, partiendo de situaciones didácticas (cuando el docente investigador interactúa con el estudiante y el medio), llegando a las situaciones a-didácticas (se da cuando el docente toma distancia y el alumno hace suyo el momento).

El objetivo de esta investigación fue diseñar una secuencia de actividades didácticas según la teoría de Guy Brousseau para fortalecer la resolución de situaciones en la división, por lo tanto, para cumplir con el objetivo planteado se tuvo en cuenta el ideal de crear una teoría que facilitara explicar todos esos conceptos en una dirección y así permitir al estudiante enfrentarse a problemas solo en las situaciones que él llama a-didácticas, es decir, hay una conexión bastante estrecha con la resolución de problemas como estrategia favorecida o privilegiada en la perspectiva de los procesos didácticos.

La presente investigación se desarrolló al interior del Colegio Santos Apóstoles de la ciudad de Cúcuta, con los estudiantes de segundo primaria de la institución y se enfocó en brindar una propuesta metodológica didáctica a los mismos, para que mediante el uso de estrategias didácticas puedan mejorar los aprendizajes de las matemáticas en sus educandos,

teniendo en cuenta que actualmente, la enseñanza de las matemáticas demanda un enorme reto para los docentes, debido a poca receptividad y comprensión que existe por parte de los estudiantes hacia las diversas temáticas que se abordan en el aula de clase.


De acuerdo a lo anterior, el presente documento contiene 5 capítulos distribuidos de la siguiente manera:

En el primer Capítulo, se da a conocer el problema que enmarca el objeto de estudio, señalando lo observado en cuanto a la situación presentada, el ¿por qué? y ¿para qué? se aborda y los objetivos que se persiguen para dar alternativas de solución a la misma. En el segundo capítulo, se encuentra descrito el marco referencial; en el cual se fundamentan antecedentes, teorías, conceptos y normatividades abordados desde diferentes puntos de vista bibliográficos y centrados en propuestas metodológicas que involucran las matemáticas y estrategias didácticas en el proceso de enseñanza. En el tercer capítulo, se muestra lo pertinente a la metodología de investigación empleada para llegar a conocer el origen del objeto de estudio, planteando el tipo y enfoque de investigación, la población y muestra de estudio, y las técnicas e instrumentos que permitieron la recolección de la información. Así mismo se presenta el análisis e interpretación dada a la información recolectada, exponiendo lo obtenido de manera objetiva de acuerdo a la situación presentada. En el cuarto capítulo, se establece la propuesta metodológica, que se convierte en la alternativa de solución para la problemática abordada, y que se estructura hacia lograr el mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas a través de la utilización de estrategias didácticas. En el quinto capítulo, se presentan las conclusiones y recomendaciones que se dan a los diferentes actores participantes del proceso investigativo. Y finalmente, en el séptimo capítulo, se establecen las referencias bibliográficas que soportan los diferentes aspectos teóricos, conceptuales y legales del documento.

DESARROLLO

El presente apartado desarrolla el planteamiento del problema de esta investigación, iniciando con la descripción de la naturaleza del problema, seguido del contexto de la institución alrededor de la enseñanza de las matemáticas y finalmente se desarrollarán las causas y los efectos a través de un árbol de problemas.

Cabe mencionar que aun desde el modelo educativo, el plan de estudios contempla que, para el área de matemáticas, es necesario que los estudiantes alcancen las competencias básicas de aprendizaje situación que se encuentra bastante definida en los estándares y los derechos básicos de aprendizaje, aspectos que deben ser tenidos en cuenta por el docente, en los procesos de enseñanza aprendizaje, por lo cual se debe procurar la aplicación de estrategias que faciliten a los estudiantes adquirir las habilidades y las competencias cuando se aborden las diferentes temáticas específicamente las relacionadas con la resolución de problemas de estructura multiplicativa en el conjunto de los números naturales, pretendiendo en los mismos el desarrollo de aprendizajes significativos a través de las didácticas a aplicar. Todo esto de la mano de herramientas tecnológicas, las cuales son fundamentales en la adquisición de la información y contribuyen a modificar los estilos de aprendizaje de los niños, donde los métodos de educación hoy en día están generando nuevas formas de socialización, educación, producción y acceso de conocimiento (Sierra et al., 2016). Cabe considerar, por otra parte, que autores como (Guirles, s.f.), hace aportes relevantes con respecto a la problemática de la enseñanza, quien expone que el docente debe realizar una autoevaluación, a su vez afirma que explicar es sinónimo de enseñar y este lo es de aprender, y ninguna de las partes, es más, en las matemáticas es común explicar con el propósito de enseñar, y que muchos de los estudiantes no aprendan nada con sentido, así desde la posición de (Gregorio, 2002), surge la pregunta del por qué los estudiantes no aprenden todo lo que se les enseña?, para lo cual afirma que difícilmente se aprende cuando no se ha construido nada, por lo que propone que el docente no explique todo de forma minuciosa, sino, por el contrario, debe permitir y facilitar los medios para que el estudiante construya su propio conocimiento, de tal forma que le sea útil en la resolución de problemas en diversas situaciones y contextos educativos.



(Castro, 2008), sostiene que los altos índices del fracaso en la comprensión de las matemáticas, se debe a la falta de motivación, a los procesos de enseñanza y a la actitud tanto del docente como del estudiante. Situación que conlleva a que los docentes orientadores en el área de las matemáticas, deben estar comprometidos con innovación de estrategias metodológicas y didácticas, que lleven a los jóvenes de hoy a aprender para su desarrollo personal y no por el momento, que permitan la comprensión de los conceptos y la aplicación en diversas situaciones problema del área, de otras ciencias y del contexto, y por lo tanto, los recursos didácticos que se van a plantear, pueden contribuir como herramienta de apoyo, facilitadoras en la adquisición y comprensión de la información, utilizando diversos recursos, colaborando tanto a estudiantes como docentes en la construcción de conocimientos con sentido y aplicables a la cotidianidad.

En Colombia

Al realizar un diagnóstico mediante la observación directa, se evidencia las diferentes dificultades en el proceso de enseñanza por parte de los docentes y la articulación en el aprendizaje de los educandos; partiendo de este diagnóstico se detectaron algunas dificultades en la realización de las actividades, se puede observar que la motivación por parte de ellos es poca demostrando una apatía hacia lo que deben realizar, falta de interés y poca atención en las indicaciones o explicaciones que realizan los docentes en cada una de las temáticas, llevando esto a generar espacios de desorden e indisciplina y hace que el aprendizaje no sea el ideal a lo esperado para este grado y la edad, también se pueden manifestar acciones de desconcentración en ellos.

En el planteamiento del problema de esta investigación, iniciando con la descripción de la naturaleza del problema, seguido del contexto de la institución alrededor de la enseñanza de las matemáticas y finalmente se desarrollarán las causas y los efectos a través de un árbol de problemas. Al realizar un diagnóstico mediante la observación directa, se evidencia las diferentes dificultades en el proceso de enseñanza por parte de los docentes y la articulación en el aprendizaje de los educandos; partiendo de este diagnóstico se detectaron algunas dificultades en la realización de las actividades, se puede observar que la motivación por parte de ellos es poca demostrando una apatía hacia lo que deben realizar, falta de interés

y poca atención en las indicaciones o explicaciones que realizan los docentes en cada una de las temáticas, llevando esto a generar espacios de desorden e indisciplina y hace que el aprendizaje no sea el ideal a lo esperado para este grado y la edad, también se pueden manifestar acciones de desconcentración en ellos.

En el día a día del quehacer pedagógico de la Institución Educativa Santos Apóstoles y en los contextos que incurren en la construcción de conocimientos y la ejecución de sus actividades diarias para certificar el saber aprendido en clase, el cual es registrado durante el manejo de materiales y planillas, son base para el conocimiento de la realidad. Encontrando una situación problema específicamente en el área de matemáticas del grado segundo, donde resolución de problemas de estructura multiplicativa ha sido un tema de difícil enseñanza y aprendizaje, esto debido a las prácticas que se realizan en la enseñanza de las matemáticas en primaria.

En la mayoría de casos se carece de métodos para instruir los procedimientos necesarios, sin embargo, los docentes, a pesar de ser profesionales del área, no implementan estrategias prácticas y didácticas para atender la resolución de problemas de estructura multiplicativa, afectando el rendimiento académico y generando una dificultad en el proceso de enseñanza aprendizaje, donde los educandos han venido percibiendo los aprendizajes de forma mecánica, dificultando la afinidad y la construcción de un aprendizaje significativo.

En relación con la problemática expuesta, cabe mencionar que la Institución Educativa Loa santos Apóstoles, la cual se encuentra ubicada en la ciudad de Cúcuta, en el departamento de Norte de Santander, siendo una institución educativa de carácter oficial.

Los estudiantes cursan desde el nivel preescolar o transición hasta el grado quinto. La población estudiantil es urbana, caracterizados por condiciones socioeconómicas muy deficientes, núcleo familiar con niveles de escolaridad muy bajos, aspectos que influyen de manera negativa en el acceso de los niños y niñas al sistema escolar.

A su vez, el Ministerio de Educación Nacional, 2001 argumenta que a las dificultades encontradas y como consecuencia de la descentralización de la educación, en la que se les dio a los municipios la responsabilidad de preparar los planes educativos, la calidad educativa se ha visto desfavorecida, teniendo en cuenta que, en un alto porcentaje de las regiones, no

existe una capacidad instalada en infraestructura, ni personal docente para asumir los retos de un sistema educativo eficiente.

Desde este punto de vista, el presente estudio busca conocer y analizar específicamente la situación de los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa los santos apóstoles, con respecto a la asignatura de matemáticas, presentando dificultades en la comprensión y la resolución de situaciones matemáticas en el contexto de la resolución de problemas de estructura multiplicativa, debido a que los ejes conceptuales del área no se apropian adecuadamente.

A continuación, se describen algunas causas y efectos acerca de las dificultades observadas en los procesos de enseñanza de las matemáticas, específicamente la resolución de problemas de estructura multiplicativa. Es por ello que se consideran para este estudio cuatro causas generales, asociadas a la baja comprensión en el proceso resolución de problemas de estructura multiplicativa, dichas causas son:

- a) la interacción estudiante - profesor;
- b) el sistema educativo;
- c) los escasos conocimientos previos a la operación matemática y
- d) la baja autoestima o inseguridad del estudiante.

En primer lugar, la interacción estudiante – profesor, donde (Escobar, 2015), expresa que, según muchos estudios, de acuerdo al nivel de interacción entre el docente y el alumno, se facilita la adquisición y el desarrollo de capacidades y destrezas, fundamentales en la formación académica. A su vez (Mares et al., 2004), indican cinco niveles de interacción necesarios para la adquisición y la mejora de habilidades entre el estudiante y el docente en el aula de clases, que le van a permitir una mejor formación académica.

Un primer nivel, el contextual, en el cual el estudiante solo se remite a escuchar y repetir la información; un segundo nivel el suplementario, en el que se produce un cambio en el ambiente físico y social; se continúa un tercer nivel, el selector, donde el educado actúa de acuerdo a la situación que se le presenta; el sustitutivo referencial representa el cuarto nivel, refiere a la interacción entre lo pasado y el futuro haciendo un desprendimiento del

presente, finalmente se encuentra el nivel sustitutivo no referencial, en el que el educando desarrolla la habilidad de elaborar juicios, de argumentar y de explicar los conocimientos adquiridos.

En segundo lugar, se encuentra el sistema educativo, que para (Muñoz, 2012), está afectado por problemas como: la incapacidad del método educativo para desarrollar las funciones que le han sido asignadas; la expansión la que se ha visto afectada por cuanto el registro de estudiantes en el sistema escolar no ha sido eficiente, y un tercer problema señala la distribución inequitativa de oportunidades para el ingreso al sistema educativo, de permanecer en el mismo y de alcanzar las competencias mínimas requeridas, todo lo anterior aunado a la deficiencia de recursos humanos, financieros y distribución de la planta docentes, administrativa y directiva.

El Objetivo General es Proponer estrategias pedagógicas para fortalecer habilidades en la resolución de problemas de estructura multiplicativa en el grado segundo de básica primaria, de la Institución Educativa Colegio Santos Apóstoles de Cúcuta, Norte de Santander, República de Colombia.

Justificación de la Investigación

El presente estudio busca dar respuesta a la necesidad de afrontar la problemática de fortalecer el aprendizaje, conceptualización y la optimización de la enseñanza de la división de los números naturales, como solución de cambio y mejora de la calidad de educación dada a los niños del grado quinto de la Institución Educativa Padua del municipio de Onzaga Santander apoyado en la teoría de situaciones didácticas del modelo de Guy Brousseau, que propone la enseñanza de las matemáticas en el ámbito escolar como un proceso centrado en la producción del conocimiento, en el cual la creación de un ambiente agradable, generara para los estudiantes los medios necesarios del éxito en su formación escolar.

Los últimos resultados de pruebas saber, según el Ministerio de Educación, se han observado resultados muy favorables en los modelos pedagógicos de escuela nueva cuando se les compara con estratos similares de los sectores urbanos, lo que determina que cuando se ofrece una educación de calidad y de responsabilidad, aún en condiciones sociales, económicas y culturales son bastante desfavorables, es posible alcanzar resultados positivos, lo cual es una determinante para compensar la inequidad social con calidad educativa.

De este modo, para llevar a cabo una justificación pertinente con bases fundamentadas, apropiadas y argumentadas dentro del trabajo de investigación, se requiere tener en cuenta cuatro momentos o aspectos, los cuales dan conocimiento e interpretan el objeto de estudio, con el propósito de especificar y aclarar, los diferentes aportes, los cuales sustentan y especifican la importancia de la problemática a estudiar.

Se puede señalar que aún hoy en la actualidad los métodos de la enseñanza de las matemáticas son muy tradicionales, en el que se fundamenta en seguir unos patrones preestablecidos y memorísticos sin permitir que el estudiante construya a partir de los conocimientos adquiridos, retomando los aportes de algunos autores como (Llinares, Valls & Roig 2008) citados por (Guamán & Morocho, 2019), el aprendizaje es más significativo cuando el docente mejora y contribuye en la implementación de los ambientes de enseñanza se desarrollara en los estudiantes conocimientos seguros y/ o destrezas matemáticas, igualmente en la adquisición del conocimiento es relevante los recursos didácticos como herramientas que posibilitan al docente en mejorar las experiencias educativas en el contexto donde se ubican los estudiantes. Para (Rodríguez, 2014), citado por (Guamán & Morocho, 2019), el ambiente ideal para el aprendizaje significativo debe existir una interacción entre la institución educativa, los docentes y los estudiantes.

Aspectos como los recursos digitales, el análisis, evaluación, diseño, desarrollo e implementación de la clase, son fundamentales para crear un buen ambiente de aprendizaje, que a su vez está influenciado por el rol del docente y el clima de aula.

Para (Bautista et al., 2014), la educación cada vez es más competitiva, lo que significa que para alcanzar niveles óptimos de calidad educativa es necesario apoyarnos en todos los recursos disponibles que conlleven a mejorar el proceso de enseñanza, recursos como materiales didácticos, talleres, guías de aprendizaje, son importantes en la construcción del conocimiento, lo cual insta a que las prácticas pedagógicas sean innovadas constantemente y se utilicen a su vez las herramientas tecnológicas.

De continuar, estos estudiantes tendrán confusión y no podrán acceder con facilidad a operaciones como la radicación, resolución de ecuaciones, entre otras. Razón por la cual, el docente debe prevenir y guiar al estudiante de forma que este entienda el significado de la operación de división con recursos tangibles, la cual es llamada por algunos investigadores como la “operación más complicada de todas”. Siendo necesario la implementación de

prácticas pedagógicas en la enseñanza de las matemáticas, con el propósito de no causar traumas ni dificultades en el proceso de aprendizaje de la multiplicación. Siguiendo autores como (Esquivel et al., 2017), proponen la implementación de prácticas y técnicas didácticas que conlleven a aprendizajes significativos en los estudiantes cuando se les enseña los procesos operativos.

Delimitación de la Investigación.

La investigación trata de proponer estrategias pedagógicas para fortalecer habilidades en la resolución de problemas de estructura multiplicativa, la cual está basada en la línea de investigación de didáctica pedagogía y currículo del programa de la Maestría en Educación de la facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Pamplona, sustentada bajo las posturas teóricas y de los lineamientos de la educación básica primaria en el área de las matemáticas entre otros. La misma se lleva a cabo en la Institución Educativa Colegio Santos Apóstoles de Cúcuta, Norte de Santander, República de Colombia. El tiempo postulado para la realización de la investigación es de dos semestres académicos a partir de la fecha de aprobación de la propuesta.

Marco referencial.

Los antecedentes son de gran importancia para la investigación debido a que aportan información relevante al objeto de estudio, para Castillo (2004), establece que los antecedentes implican hacer una revisión de la investigación en torno al objeto de estudio, en otras palabras, qué se ha indagado en torno a las categorías planteadas. A partir de esta consideración, los antecedentes de un proyecto permiten comprender estudios realizados anteriormente sobre el tema y cuyos resultados fueron favorables o no en el trabajo y así mismo orientarnos a innovar en la problemática que se quiso investigar.

Se toma el trabajo investigativo realizado por Márquez T Maximina, Arredondo, Elizabeth H. y García García Jaime I. en su artículo “Estrategias en la resolución de problemas de división-medida por estudiantes de séptimo básico en Chile 2019”, analizan las estrategias que muestran estudiantes de séptimo básico en Chile cuando resuelven problemas de estructura multiplicativa de división-medida que requieren de la interpretación precisa del

resto; considerando la categorización de problemas de isomorfismo de medidas propuesta por (Vergnaud, 1997). El objetivo de la investigación se basó en caracterizar las estrategias que presentan los estudiantes cuando resuelven problemas de estructura multiplicativa, así dando como resultado la identificación, la modelación agrupamiento y el algoritmo de la división como las estrategias más utilizadas; sin embargo, la mayoría presenta dificultades para resolver los problemas. Un elemento presente en el estudio es el referido a la explicación crítica del resto, mediante la aplicación del enfoque cualitativo, de tipo descriptivo e interpretativo y concluyendo así que los estudiantes en sus primeros años de estudio disponen de un repertorio amplio de estrategias que les permiten solucionar con cierta solvencia problemas de estructura multiplicativa, pero a medida que avanzan los cursos van abandonando estas estrategias. (MÁRQUEZ, ARREDONDO, & GARCÍA-GARCÍA, 2019).

Este trabajo se relaciona con la investigación planteada, pues encierra unos parámetros básicos a llevarse a cabo, como son las estrategias implementadas en el aula para la resolución de problemas matemáticos abordados desde el PEI, para que estos educandos con de estos grados puedan optimizar sus aprendizajes y tener resultados pertinentes en el área trabajada.

Desde el ámbito nación se puede referenciar a Pedro Arias Pérez y Jhon Alexander Casadiegos Plata en su proyecto ““Arpemat” método para fortalecer el aprendizaje de la multiplicación en el grado tercero del Centro Educativo Conde San German, sede escuela rural san pablo, municipio la esperanza 2019”, aplican algunas técnicas, captan el rol que el maestro y los estudiantes deben desarrollar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con respecto a las temáticas propias de las operaciones básicas de las matemáticas, de manera específica en la operación de la multiplicación, en el grado 3° de primaria de la sede educativa Escuela Rural San Pablo del municipio La Esperanza, Norte de Santander; y de esta manera, determinan el tipo de recursos empleados y la intencionalidad del proceso enseñanza-aprendizaje del docente y de los estudiantes según el nivel de competencias y habilidades propuestas y adquiridas durante el proceso, mediante un enfoque de carácter cualitativo, con una metodología acción que favorece la implementación de una estrategia metodológica para el fortalecimiento del aprendizaje de los procesos de la multiplicación, dinamizando el

ambiente de aula y el quehacer docente, concluyendo así que independientemente de que el docente durante el transcurso del año lectivo trabaje arduamente en reducir esta situación problema; sin embargo, en ocasiones estos esfuerzos son fallidos y los niños y padres de familia y/o acudientes se desmotivan ante los resultados y dejan de hacer su mayor esfuerzo por aprender las tablas de multiplicar y por ende el proceso de la multiplicación. (Pérez, Plata, & Superior, 2019).

La investigación consultada anteriormente aporta a este estudio en que para que se efectúe una Educación de las matemáticas a los estudiantes para fortalecer el aprendizaje de la multiplicación en el grado tercero, que si bien es cierto es necesario que esté caracterizada por la aplicación de diversas estrategias derivadas de enfoques constructivistas y otras estrategias de individualización en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Desde el ámbito local se plantea la investigación realizada por Adiel Cobos Ovalles y Eslendy Zapardiel Sánchez en su trabajo de investigación “Propuesta metodológica para mejorar la interpretación, análisis y solución de problemas matemáticos de los estudiantes del grado cuarto de la institución educativa colegio nacional Jose Eusebio Caro, sede David Haddad Salcedo Ocaña, norte de Santander 2019”, implementa una la propuesta en la que se logró que los niños estuvieran atentos al desarrollo de las actividades que se tenían programadas, adoptando una actitud positiva, comprometida y motivadora a cada una de las indicaciones que se les brindaba, por lo cual tras explicar cada uno de los pasos que debían seguir para poder resolver sus problemas y ejercicios de una manera más eficaz y efectiva ellos aludieron que les parece fácil y práctico en la resolución de situaciones matemáticas, empleando un paradigma interpretativo, ya que por medio de este es posible comprender y dar respuesta a ciertas cuestiones que no pueden ser explicadas en su totalidad a través de la metodología cuantitativa y concluyendo así que se logra evidenciar que uno de los inconvenientes que más tiene los estudiantes a la hora de resolver problemas matemáticos, es la falta de análisis e interpretación, de allí, que a la hora de desarrollar los ejercicios se les dificulte. . (Bueno Becerra, 2019).

Como aporte teórico a la presente investigación, se menciona la necesidad de transformar los procesos matemáticos, se considera esto muy importante debido a que si

seguimos implementando las mismas estrategias para la enseñanza es muy poco probable que los estudiantes mejoren dicha falencia, mientras que si implementamos nuevas técnicas que motiven al alumnado a querer aprender, será más factible obtener mejores resultados así mismo Su investigación aporta desde lo teórico definiendo que la implementación de la lúdica en los diferentes escenarios se hace efectiva cuando en realidad se enmarcan acciones pedagógicas, con aras a transformar prácticas pedagógicas que promuevan en la matemática la participación del estudiante como protagonista.

Teoría de las situaciones didácticas.

Las situaciones didácticas se diferencian desde dos perspectivas, un primer enfoque refiere al tradicional y un segundo plantea la teoría establecida por Brousseau, en conjunto responde a los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas. El enfoque tradicional argumenta que existe una relación docente-estudiante en la que el estudiante simplemente toma y reproduce lo que el docente transmite. Lo que significa que el enfoque tradicional no contextualiza el conocimiento, por lo cual no se logra un aprendizaje significativo. Autores como (Paulo F, (s.f.) sustentan con relación al enfoque tradicional: “La educación padece de la enfermedad de la narración que convierte a los alumnos en contenedores que deben ser llenados por el profesor, y cuanto mayor sea la docilidad del receptáculo para ser llenado, mejores alumnos serán” citado por (Chavarría, 2006.), en este enfoque también puede ocurrir que el docente posea todos los conocimientos, pero no sepa enseñarlos.

La enseñanza de las matemáticas a lo largo del tiempo se ha manejado de tal manera que el docente anhela el aprendizaje del estudiante y este también desea aprender, pero el docente cae en el error de dar todas las herramientas impidiendo un aprendizaje significativo, es por ellos que la teoría de Brousseau es innovadora, aunque no sea una teoría moderna o resiente, donde el objetivo es la creación de una teoría que facilite explicar situaciones en el aula donde la interacción entre el docente, el estudiante y el saber, tenga una respuesta significativa donde el estudiante sea el protagonista de su aprendizaje, y es en ese punto donde las situaciones didácticas facilitan dar solución a los problemas, lo cual es fundamental para dar respuesta al problema planteado en la presente investigación.

Tipo de situaciones didácticas

De acuerdo con (Chavarría, 2016) las situaciones didácticas planteadas desde la teoría de Brousseau deben conducir a la generación de una situación a-didáctica, en la cual necesariamente debe existir una confrontación del estudiante ante el problema planteado y a partir del mismo construir su propio conocimiento. Las situaciones didácticas enmarcan tres aspectos: El primero refiere a la situación-acción en la que plantea el trabajo individual del estudiante frente a un problema, caracterizado porque el estudiante debe recurrir a aplicar los conocimientos previos y propender por el desarrollo de un determinado saber, lo que se llama el medio didáctico de manera individual, que pretende dar solución al problema y adquirir el conocimiento. Sin embargo, esta situación debe conducir a una situación a-didáctica en este caso en particular, plantear la formulación del problema sin que se llegue a dar una solución inmediata del mismo o que permita dar solución a la situación-problema sin la intervención del docente. Un segundo aspecto analiza la situación de formulación que corresponde al trabajo en grupo, a la interacción de los estudiantes, a la socialización de experiencias en la construcción del conocimiento y a la socialización de experiencias. (Brousseau, 2007) rectifica que en esta variable es importante que cada estudiante participe en el proceso de construcción del conocimiento y que se vea forzado a comunicar las ideas e interactuar con el medio didáctico. Por último, se encuentra la situación de validación, en la cual se somete a juicio el resultado final del problema planteado, previamente se ha realizado la interacción, socialización y replicación con el docente quien convalida o no el trabajo realizado.

Los problemas en la enseñanza y el aprendizaje

Se ha destacado, que en las escuelas primarias uno de los principales obstáculos está representado en el abordaje de los números naturales en el currículo, el cual en la mayoría de los casos no sigue un orden de inclusión de los campos según sus propiedades. A su vez, la falta de conocimientos profundos por parte de los docentes, también debe ser considerado, lo cual favorece el establecimiento de obstáculos ontológicos, epistemológicos y didácticos.

Chevallard expresa el concepto de transposición didáctica y que tiene que ver con el saber académico, como se transforma y como el mismo es enseñado, el cual a su vez el mismo autor afirma que no se debe desconocer el saber o conocimiento del estudiante y la forma que tiene para conceptualizar el conocimiento. En resumen, un concepto se adquiere si el

individuo utiliza dicho concepto frente a una situación cotidiana, desarrollando el criterio teórico-práctico, y/o al pasar el tiempo se va construyendo con ayuda de la experiencia, pero el secreto de su aprendizaje depende de la estrategia didáctica fundamentada desde la esencia de la matemática

En la experiencia como docente pueden afirmar que la realidad escolar enfrenta diversos problemas que son un tropiezo para el proceso de enseñanza- aprendizaje, donde las causas algunas veces radican en la dificultad del docente debido a que su método de enseñanza es tradicionalista y autoritario, no maneja material didáctico, el docente no presenta interés por actualizar su proceso de enseñanza -aprendizaje o en algunos casos puede ser el mismo estudiante que se distrae con facilidad y pierde el interés en el aprendizaje, es así como diversos factores que se presentan en el diario vivir de la escuela son la consecuencia de los problemas en la relación enseñanza-aprendizaje, por lo cual se debe trabajar con base en la experiencia y dar solución a las situaciones que provocan dichos resultados.

Metodologías educativas conocidas por el profesorado, pero no utilizadas

Este tipo de metodologías, son muy conocidas por los docentes, sin embargo, no son tan aplicadas debido al esfuerzo que requieren, entre esta podemos encontrar: Evaluación diagnóstica. Se realiza para conocer las condiciones de las que parte cada alumno.

Evaluación por evidencias. Puede decirse que es todo aquel que está basado en TIC. Evaluación formativa. Se emplea para ayudar al alumno con su proceso de formación. Formación personalizada. Consiste en adaptar los recursos y estrategias formativas a las condiciones personales de cada alumno. (Fidalgo, 2007).

Aportes de Piaget a la educación

Partiendo de la importancia que posee la educación en la actualidad, y con el fin de brindar una mejor orientación sobre dicho aspecto, se hace alusión a algunos aportes realizados por Piaget, en donde, según este autor, para que haya una mejor comunicación entre docente-estudiante, es necesario el trabajo en equipo, pues esta es quizá una de las mejores formas para que los alumnos adquieran el aprendizaje, debido a que esto conlleva a una construcción activa del conocimiento (Rodríguez, 2009).

Por otro lado, existe un aspecto el cual Piaget considera también deben los docentes tener presente en su pedagogía, y es trabajar de acuerdo al interés del niño, con el fin de que se sienta motivado, logrando con ello que este emplee diferentes mecanismos de asimilación a través de su propia experiencia, además, hay que recordar que estos también adquieren conocimientos a través del desarrollo mental, como por ejemplo el lenguaje, el juego y por medio de experimentos (Rodríguez, 2009).

Con base en lo anterior, hay que decir que uno de los grandes aportes de Piaget a la educación actual es que es en los primeros años de educación (preescolar), donde los niños alcanzan el desarrollo cognitivo, por ello, es en esta etapa donde más apoyo de los padres de familia se convierte en una pieza fundamental para todo este proceso.

Entre tanto, hay que tener presente que los niños, son personas que están en constante aprendizaje, de allí, que por lo general siempre aprenden a través de los errores, pero solo en el momento en que sean empleados como elementos de construcción y no como medio de castigo, que es lo que muchas veces difieren los docentes y padres de familia. De manera que, una de las metas de la educación es lograr formar personas creativas, innovadoras y con capacidad crítica, y que sobre todo sean capaces de indagar para llegar a la verdad (Rodríguez, 2009).

La enseñanza de las matemáticas

Las matemáticas se consideran generalmente como un lenguaje universal por sus amplias aplicaciones y utilidad en la vida diaria, cada persona debe aprender a desarrollar y a dominar adecuadamente. En este sentido, la escuela ha de garantizar su aprendizaje por medio de distintas estrategias que le permita al ser humano aprehender el sinnúmero de conceptos que le son inherentes. Por esta razón, es necesario profundizar en aspectos tales como: ¿Cuál es el papel de las matemáticas en la educación básica primaria? ¿Qué conceptos básicos deben tenerse en cuenta en ella? ¿Cuál es el papel del docente como mediador en la enseñanza de las matemáticas?, entre otros. A continuación, se revisan algunos elementos que pueden orientar las respuestas a estos cuestionamientos.

(Figuroa, 2015) Menciona que El MEN por medio de la Ley General de Educación, plantea que el objetivo de la enseñanza de las matemáticas es “desarrollar los conocimientos

matemáticos necesarios para manejar y utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos elementales en diferentes situaciones, así como la capacidad para solucionar problemas que impliquen estos conocimientos” (Ley 115 de 1994, art. 21). Este objetivo se describe en dos documentos emitidos por el MEN titulados a saber: Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998) y Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas publicados en el 2006.

Las directrices del MEN, aclaran que el conocimiento matemático en la escuela es sin duda una actividad social que ha de atender a los intereses y necesidades afectivas del niño, y que “debe ofrecer respuestas a una multiplicidad de opciones e intereses que permanentemente surgen y se entrecruzan en el mundo actual” (MEN, 1998, p.14), dando particular importancia al ejercicio matemático, pues se aplica a actividades que requieren un esfuerzo denotado de parte del estudiante y del grupo.

En la actualidad, se ha reconocido que contribuye tanto al desarrollo del pensamiento lógico, de la racionalidad y de la argumentación, como a otros tres factores adicionales que no se habían considerado anteriormente como prioritarios: la necesidad de una educación básica de calidad para todos los ciudadanos, el valor social ampliado de la formación matemática y el papel de las matemáticas en la consolidación de los valores democráticos.

Por consiguiente, es importante trabajar con miras a preparar ciudadanos que puedan desempeñarse en la sociedad. A la vez, retomando a (Godino & Batanero, 2004), el estudio de las matemáticas ayuda al desarrollo personal, a fomentar un razonamiento crítico basado en la valoración de la evidencia objetiva de los datos que se estudian y ayuda a comprender otros temas del currículo, ya sea en la formación inicial o en los de formación superior.

De acuerdo a lo anterior, la responsabilidad del docente está desde el modo en que realiza las prácticas en el aula, el uso de estrategias y recursos adecuados. También, se requiere que él pueda ofrecer experiencias que estimulen la curiosidad de los estudiantes y construyan confianza en la investigación, la solución de problemas y la comunicación, de tal manera que los lleve a entender las ideas matemáticas.

Resolución de problemas

(Polya, 1989) señala que la resolución de problemas es una tarea constante en clase de matemáticas, estos toman especial importancia a partir de los años setenta con la publicación del libro *Cómo plantear y resolver problemas*, las ideas plasmadas en él siguen siendo fuente de experiencias y motivo de reflexión sobre la enseñanza de las Matemáticas. “Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero hay un grano de descubrimiento en la solución de cualquier problema” (p.69).

(Polya, 1989) señala que existen varias concepciones sobre la resolución de problemas, unas las consideran como el objetivo de la educación y otros como el medio para el aprendizaje. En este contexto se debe distinguir lo siguiente:

Enseñar “PARA” resolver problemas: se trata que el estudiante aprenda para que sea capaz de resolver problemas para su vida cotidiana.

Enseñar “SOBRE” resolución de problemas: se propone que el estudiante aprenda estrategias que le permiten resolver diferentes problemas.

Enseñar “A TRAVÉS” De resolución de problemas: se propone que el estudiante desarrolle capacidades, habilidades y destrezas, enfrentando situaciones problemáticas que el docente pueda utilizar como recurso y durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

(Taha, 2007) menciona que el término resolución de problemas ha servido como un paraguas bajo el cual se realizan radicalmente diferentes tipos de investigación. Un problema de matemáticas es una situación real o ficticia que puede tener interés por sí misma, al margen del contexto, que involucra cierto grado de incertidumbre, implícito en lo que se conoce como las preguntas del problema o la información desconocida, cuya clarificación requiere la actividad mental y se manifiesta en un sujeto, al que llaman resolutor.

Pensamiento multiplicativo

En cuanto a la construcción de las estructuras del pensamiento multiplicativo, (Piaget, 1975) afirma que la construcción de la operación de la multiplicación aritmética se da simultáneamente con la construcción de la multiplicación de clases. Por multiplicación de clases se entiende el proceso cognitivo mediante el cual un individuo puede operar de manera

simultánea con dos o más clases. En este sentido, el planteamiento que realiza parte del establecimiento de las relaciones de equivalencia y correspondencia biunívoca y reflexiva entre colecciones. “Psicológicamente, la correspondencia que se establece entre varias colecciones y no sólo entre dos, llevará al sujeto a tomar conciencia de la multiplicación y a explicitarla como operación” (Piaget, 1975)

Pueden observarse también tres etapas que se corresponden con las tres planteadas para la generalización de la correspondencia múltiple. Así:

Como puede observarse la definición de la operación multiplicativa y las relaciones que involucra, no se produce de forma inmediata en determinado momento del proceso de aprendizaje, sino que surge como una continuación de la posibilidad de establecer relaciones aditivas entre diferentes cantidades, contemplando de forma simultánea la relación que existe entre diferentes colecciones equivalentes.

Estructuras multiplicativas

La multiplicación corresponde a una operación de la forma $a \times b = c$ que cumple con ciertas propiedades, así mismo se describe la división como su operación inversa, la que se representa formalmente como $c \div b = a$, o $c \div a = b$, e igualmente cumple con ciertas propiedades. Profundizando más en el concepto, (Isoda & Olfos, 2009) explican el modelo multiplicativo haciendo eco de (Freudenthal, 1983) quien indicaba “la multiplicación sirve para hallar un número llamado producto que sea respecto del multiplicando, lo que el multiplicador es respecto de la unidad” (p.45), distinguiéndola de situaciones aditivas.

Harel y Confrey (1994) citados por (Isoda & Olfos, 2009), quienes recomiendan “construir la multiplicación partiendo de la fragmentación, formación de grupos y la suma repetida” (p.48). Profundizando sobre esta línea (Castro & Ruiz, 2011) indican que de la suma como operación aritmética básica se pueden definir otras operaciones, y por ello representa uno de los significados más elementales de la multiplicación, su uso se justifica como un principio de economía que simplifica el expresar una unidad repetida varias veces, la unidad puede ser el cardinal de un conjunto o una medida.

b. Producto cartesiano: Sin acudir a la operación de adición, la multiplicación puede definirse como una nueva operación, desde este punto de vista la multiplicación es una operación binaria simétrica en la que ambos factores desempeñan el mismo rol, así a partir de dos conjuntos distintos se obtienen todos los pares combinados o Matriz y Área de un rectángulo: Ambos modelos aluden al mismo significado de producto cartesiano, y muestran el carácter simétrico de la multiplicación, en el modelo de matriz el producto de la multiplicación está representado por el número de filas y columnas (factores) siendo el producto el número total de objetos, semejante a la base y la altura de un rectángulo (factores) así el producto corresponde a la medida de superficie del rectángulo.

Esta dualidad de significados que conforman el concepto de multiplicación, se pone de manifiesto a través de las distintas situaciones en las que se modela dicho concepto, a su vez indican la comprensión que tiene un estudiante sobre la multiplicación, en la medida que es capaz de reconocer las diversas situaciones multiplicativas sin dejar de lado el cálculo se asume que ha adquirido de manera integral el concepto.

Dichas situaciones han sido clasificadas en lo que se conoce como tipos de problemas multiplicativos

e) En orden de complejidad, cada uno incluye al anterior, así el enfoque de resolución de problemas genera demandas complejas en los estudiantes, a las que no siempre pueden responder aún sabiendo el estudiante las tablas de multiplicar y el manejo de los algoritmos.

De acuerdo a esta autora, respecto a los algoritmos para multiplicar, “tradicionalmente se entiende como la aplicación de las cuatro operaciones básicas a partir del adiestramiento, la práctica y la ejercitación para la solución de multiplicaciones escritas” (Orozco, 1996, p.8), Pero actualmente se apuesta por una conexión entre la comprensión del algoritmo y su utilización como herramienta de solución de problemas, apostando a que “sea considerado como un instrumento o herramienta para la resolución de problemas matemáticos, que reduce el esfuerzo mental y contribuye indirectamente al desarrollo conceptual, por cuanto un algoritmo automatizado facilita la comprensión de conceptos más complejos” (p. 11).

Como se aprecia, surgen alcances en la enseñanza de la multiplicación, principalmente según el empleo que se da al algoritmo y además por la introducción de la

suma repetida para la enseñanza inicial de la multiplicación, esto último podría llegar a significar un conflicto cognitivo en la medida que el estudiante no supere la etapa inicial de pensar la multiplicación de manera aditiva. Es más, al finalizar la educación básica, muchos estudiantes no utilizan la multiplicación y emplean la suma reiterada para resolver problemas de tipo multiplicativo; aseverándose que “la ausencia de la operación multiplicativa en los procedimientos que los estudiantes utilizan para resolver problemas es uno de los grandes causantes del fracaso en primaria” (Orozco, 1996, p.1).

Con el propósito de estudiar el concepto de multiplicación que manejan los estudiantes, se clasifican los enunciados de acuerdo al tipo de problema multiplicativo, lo cual implica identificar a qué situación multiplicativa se alude. Esta conceptualización ha sido ampliamente desarrollada por Vergnaud (1990), quien incluye los problemas de tipo multiplicativos como parte del campo de la estructura multiplicativa, planteando que el conjunto de conceptos, procedimientos y representaciones estrechamente interconectados conforman, lo que él denominó Campo conceptual, concepto complejo, que en un intento por simplificarlo es definido como “un conjunto de situaciones, así el campo conceptual de las estructuras multiplicativas lo constituyen el conjunto de situaciones que requieren una multiplicación, una división o una combinación de tales operaciones” (p. 8). Cabe hacer notar que el concepto de situación se relaciona con el de tarea y no de “situación didáctica”. Además, un concepto adquiere significancia o sentido para el niño a través de situaciones y problemas.

Marco conceptual

Matemáticas. Las matemáticas son una ciencia que surgió y se ha desarrollado por la necesidad del hombre de evolucionar, de comprender el mundo y mejorar sus condiciones de vida. Estudia las propiedades de abstractos y sus relaciones, como lo son los números, símbolos, figuras geométricas, etc.

La multiplicación. Es interesante poder definir lo que es la matemática, por lo que, a lo largo de la historia, ha representado la visión de los grandes personajes que se han atrevido a manejarlas y encontrar las conjeturas, axiomas y teoremas que aún persisten en nuestra vida, así para Gauss, (mencionado por Perero 1994, p. 99) contemplaba a las matemáticas

como la reina de las ciencias y la aritmética como la reina de las matemáticas. Lo que es un hecho es que la matemática en su desarrollo tiene características muy notables, continúa este autor mencionando, como son el que: - Se sabe ya la conclusión a la que se quiere llegar. - Inducción y deducción son inseparables en matemáticas. - Es un concepto relativo que varía con el tiempo.

Bases legales

Un aspecto importante que enmarca y direcciona el tema de la investigación presente es el marco legal que expone la normatividad a nivel internacional, nacional y local para el desarrollo del estudio. Siendo estos parámetros los que han permitido mantener en orden y de manera legal la ejecución de diversos procesos como herramientas de construcción de territorios y sociedad. Se entiende entonces la importancia de conocerlos y de no desvincularlos de durante la realización del proyecto. Nombrando a continuación las leyes y normas analizadas en la investigación:

Según la (Unesco, 2016), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, plantea que sus programas educativos deben contribuir al logro de los objetivos de desarrollo sostenibles definidos hasta el año 2030.

Para la (Unesco, 2016) a través del tercer estudio regional comparativo y explicativo toma la iniciativa de evaluar los logros de aprendizaje de estudiantes de tercer y sexto grado, identificando los factores asociados a los logros alcanzados, a través de este estudio se busca compilar información con respecto a la educación que se está brindando en los países latinoamericanos e identificar los factores que se asocian con el aprendizaje, aspectos que van a permitir la toma de ediciones, el diseño y la trazabilidad de prácticas en pro de mejoramiento de la educación. Esta iniciativa se viene realizando en 16 países latinoamericanos, específicamente en el área de matemáticas, en el cual se busca analizar los aspectos del bajo rendimiento y a su vez aportar soluciones a las prácticas didácticas de enseñanza de las matemáticas, ya que en la actualidad los niveles de desempeño con bastante bajo.

Y ligado a la enseñanza en un contexto nacional, las leyes están estipuladas en la Constitución Política de Colombia de 1991, el Artículo 67, expresa que la educación es un derecho y un servicio público que tiene una función social, cuyo fin es acceder al

conocimiento, la ciencia, la técnica y otros bienes y valores de la cultura. De acuerdo con el mismo artículo, la meta de la educación es formar al ciudadano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente.

Otra normativa a nivel nacional es la Ley 115 de 1994, siendo esta la Ley General de la Educación, y en su artículo 5 propone “El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional” “La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología...”, cuyo contexto reglamenta el área de matemáticas desde la ley el proceso de formación en los estudiantes.

Artículo 78, Decreto 1860 y Artículo 79: Hace referencia al cómo, qué, cuando en el quehacer educativo. Este apartado hace referencia como aporte a la presente investigación para identificar las categorías más relevantes (contenido, diagnóstico, problemas, proyectos, objetivos, actividades, cronogramas y metodologías).

En el Artículo 25 del Decreto 1860 de 1994 se contempla el desarrollo de asignaturas, su contenido, intensidad horaria, que a su vez están determinados en el proyecto educativo institucional.

Estándares Básicos de Competencias en matemáticas (2006). “Las Competencias como conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio afectivas y psicomotoras relacionadas entre sí...”). La importancia de los estándares básicos enfatiza la enseñanza por competencias, donde el docente debe enfocar su proceso de enseñanza significativo y comprensivo. “El contexto entendido como aquellos ambientes que rodean al estudiante y dotan de sentido la actividad. Desde las competencias matemáticas tener en cuenta el ambiente donde se desarrollará la propuesta y finalmente el Proyecto Educativo Institucional (P.E.I).

Tipo de investigación

El tipo de investigación que se llevó a cabo en la ejecución del proyecto fue de tipo descriptivo. Según Tamayo (2000) la investigación descriptiva es la que comprende “la

descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la comprensión o procesos de los fenómenos”. Mediante esta se recolectó información de manera independiente y conjunta sobre los conceptos a los que se refirió el mismo, a la vez que se realizó una revisión de la literatura que consistió en detectar, consultar y obtener la bibliografía y otros materiales útiles para los propósitos del estudio, de donde se extrajo y recopiló la información relevante y necesaria atañe al problema de investigación y de esta manera se creó una base sólida del trabajo que permitió la elaboración de las respectivas estrategias lúdico-pedagógicas para la enseñanza de la matemática en la Institución Educativa Colegio Bicentenario.

La investigación descriptiva, en palabras de Hernández, R; Fernández, C y Baptista, P. (2006, p. 60) es aquella donde el investigador tiende a la identificación y descripción de las características de los fenómenos: “los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis”. Para lo anterior, el investigador selecciona un conjunto de variables o aspectos relevantes del fenómeno a fin de caracterizarlos de manera profunda.

Diseño de la investigación

El diseño de este estudio se fundamenta en la denominada investigación-acción (IA). En este tipo de diseños el investigador y los participantes -población, involucrados, actores- generan interacciones para el conocimiento a profundidad del fenómeno y la transformación de la realidad en la que se encuentran inmersos los individuos. El investigador en este tipo de estudios no solo busca recolectar y sistematizar datos, sino que a partir de los mismos delimita su acción frente a la población con el objetivo de superar los problemas, las deficiencias o las limitaciones. Por estos motivos, en esta investigación se solicitó a la dirección y a los padres de familia el permiso respectivo para el desarrollo de las actividades a través de un formato de consentimiento informado

De acuerdo a Elliot (2000, p. 23) la IA en el escenario educativo se centra en el análisis de “las acciones humanas y las situaciones sociales experimentadas por los profesores: (a) inaceptables en algunos aspectos (problemáticas); (b) susceptibles de cambio

(contingentes), (c) que requieren una respuesta práctica (prescriptivas)”. En otros términos, está relacionada con los problemas prácticos que tienen su origen en la cotidianidad del aula de clase y la escuela en toda su extensión. Este mismo autor explica que el objetivo de la IA es “profundizar la comprensión del profesor (diagnóstico) de su problema”, y a partir de ello fundamentar la acción. Ahora bien, dentro de los estudios IA se encuentran los diseños de Investigación Acción Participativa (IAP), los cuales se estructuran en tres fases o etapas a saber conforme a los aportes de Hernández, Fernández y Baptista (2006): (a) detectar el problema, (b) elaborar un plan, y (c) implementar y evaluar el plan.

Otros autores identifican otras etapas, aunque la esencia entre unas y otras no cambian. Por ejemplo, Stringer (1999) citado por Hernández, Fernández y Baptista (2006) define como fases de la IA, y por tanto, de la IAP: (a) observar; (b) pensar, y (c) actuar. La primera de estas tiene por objeto la construcción del bosquejo del problema y la recolección de la información a un nivel exploratorio y descriptivo, la segunda implica el análisis y la interpretación del problema conforme a los datos obtenidos, y la tercera busca la solución del problema y la implementación de mejoras.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La investigación tuvo por objetivo fortalecer la habilidad de los estudiantes en la resolución de problemas de estructura multiplicativa. Esto implicó una etapa preconfiguraria y otra configurativa. La primera se concretó en la revisión de la literatura, las teorías y los enfoques relacionados con la resolución de problemas, los factores relacionados con este proceso, y la didáctica y enseñanza de las matemáticas, así como en el diseño de la investigación y la construcción de los instrumentos y técnicas.

Dado este complejo proceso que caracteriza a la IAP, la cual enmarcó el proceso de este estudio, los resultados permitieron determinar que el éxito en la resolución de problemas matemáticos de estructura multiplicativa se encuentra asociado de manera directa y en gran medida a las estrategias de tipo cognitivo/heurístico y metacognitivo. En la medida que el estudiante fortalece sus capacidades para identificar información, categorizar y analizar datos, proponer hipótesis y estrategias, formular pasos o etapas, y autovalorar la tarea realizada, se logran mejores resultados en materia de resolución de problemas, y aún más, ello implica una mejora en el conocimiento y uso de recursos matemáticos.

Lo ideal en cualquier estrategia pedagógica que tenga por función mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas es comprender que solo puede partir de la misma realidad y actividad de los escolares, lo cual sugiere al docente atender de manera especial al diseño de las actividades, al tipo de estímulos seleccionados y a la definición clara de un objetivo, es decir, contar con intencionalidad. Por tanto, la creatividad tanto del estudiante es un asunto crucial y elemental en el fortalecimiento de las habilidades en la resolución de problemas matemáticos, y ello implica que cualquier estrategia debe activar la creatividad y el ingenio del sujeto de aprendizaje: “la resolución de problemas está estrechamente relacionada con la creatividad, que algunos definen precisamente como la habilidad para generar nuevas ideas y solucionar todo tipo de problemas y desafíos” (Nieto, 2004, p. 3).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bueno Becerra, D. (2019). Propuesta metodológica para mejorar la interpretación, análisis y solución de ejercicios y problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Alejandro Vélez Barrientos. Facultad de Ciencias.

Castro, E., & Ruiz, J. (2011). Aritmética de los números naturales. Estructura multiplicativa. En Rico, L, y Segovia, I (eds.). Madrid: Pirámide.: Matemáticas para maestros de Educación Primaria. (99-121). .

Fidalgo, A. (2007). Metodologías educativas. Innovación Educativa. Conceptos, recursos y reflexión sobre innovación educativa (Ángel Fidalgo, Universidad Politécnica de Madrid), 8.

Figuroa. (2015). Formación superior de educadores musicales: a propósito de los 20 años de la ley 115 de 1994. *Ricercare*, (4), 8-18.

Freudenthal, H. (1983). Didactical phenomenology of mathematical structures (Vol. 1). Springer Science & Business Media.

Godino, J., & Batanero, C. (2004). Didáctica de las matemáticas para maestros.

Gómez Hernández, J. (2018). Propuesta didáctica para el fortalecimiento de la competencia comunicación en el área de matemática en estudiantes de 7°-03 de la Institución Educativa General Santander de Villa del Rosario. SAN JOSÉ DE CÚCUTA: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA.

Isoda, M., & Olfos, R. (2009). El enfoque de resolución de problemas en la enseñanza. Valparaíso: Ediciones.

Largo Cañaveral, A. (2020). Comprensión de problemas de tipo multiplicativo en el modelo Escuela Nueva. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.

MÁRQUEZ, M., ARREDONDO, E., & GARCÍA-GARCÍA, J. (2019). Estrategias en la resolución de problemas de división-medida por estudiantes de séptimo básico en Chile. Chile: *Revista ESPACIOS*, 40(33).

Montero, L., & Mahecha, J. (2020). Comprensión y resolución de problemas matemáticos desde la macroestructura del texto. *Praxis & Saber*, 11(26), 7.

Pérez, P., Plata, J., & Superior, I. (2019). “Arpemat” método para fortalecer el aprendizaje de la multiplicación en el grado tercero del centro educativo Conde San German,

Sede Escuela Rural San Pablo, Municipio La Esperanza. Ocaña, Colombia: INSTITUCION EDUCATIVA ESCUELA NORMAL SUPERIOR.

Piaget, J. (1975). Génesis del número en el niño. xArgentina: Guadalupe.

Polya, D. (1989). Chemistry of the main-stage ore-forming fluids of the Panasqueira W-Cu (Ag)-Sn deposit, Portugal; implications for models of ore genesis. *Economic Geology*, 84(5), 1134-1152.

Rodríguez, R. (2009). Aportes de Piaget a la educación: hacia una didáctica socio-constructivista. *Dimensión empresarial*, 7(2), 8-11.

Taha, H. (2007). *Investigación de operaciones*. México: Pearson educación.

Vergnaud, G. (1997). The nature of mathematical concepts. *Psychology Press/Erlbaum (UK) Taylor & Francis.: Learning and teaching mathematics: An international perspective* (p. 5–28).