



Fortalecimiento de la Competencia Resolución de Problemas Matemáticos, por medio de un Sitio Web como Recurso Educativo Digital con estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Mariscal Sucre sede Santa Marta, municipio de Sampués

Arrieta Arrieta Alfonso Javier, Banquet Bustamante Pedro Juan, García Arroyo Ana Julieth y Vergara Carlo Antonio Nicolás

Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación, Facultad de Ciencias Sociales y Educación, Universidad de Cartagena

**Asesor Trabajo de Grado
Mg. Osmar Rafael Fernández Díaz**

Sampués – Sucre - Colombia

2022



Dedicatoria

A mis padres y hermanos quienes me han apoyado e inculcado siempre el valor de la educación y la formación integral. A mi señora e hijos, quienes merecen disfrutar de todos mis logros académicos y triunfos profesionales. Los amo infinitamente.

Alfonso Arrieta Arrieta

A Dios por permitirme alcanzar este sueño, a toda mi familia, por el incondicional apoyo recibido, especialmente a mi esposa Yarleth, mis Hijos Andrea, Pedro Luis y Andrés Julián; por ser el motor que me da las fuerzas día a día para seguir adelante.

Pedro Banquet Bustamante

A Dios por su inmenso amor, a mis hijos quienes han sido mi mayor inspiración, a mi esposo y padres por su comprensión.

Ana García Arroyo

A Rosario Vergara, el mejor regalo que Dios y mis padres me dieron.

Antonio Vergara Carlo.



Agradecimientos

Agradecemos a Dios todo poderoso, por guiarnos a través del camino correcto y regalarnos la sabiduría necesaria para llevar a cabo este hermoso proyecto de vida.

A nuestros familiares por su cuota de sacrificio y acompañamiento, por apoyarnos en todas nuestras decisiones.

Al asesor Mg. Osmar Fernández Días, por entregar lo mejor de su profesión y su persona para forjar con éxito nuestras aspiraciones profesionales.

A la universidad de Cartagena y los docentes que nos guiaron en este camino del saber, brindando su apoyo para facilitar y alcanzar esta meta.

A la Institución Educativa Mariscal Sucre por su inmensa colaboración en cabeza del señor rector Eloy Gonzáles Ortega, quien entregó valiosos aportes para la realización de este trabajo.

A los discentes de cuarto grado de la I. E. Mariscal Sucre Sede Santa Marta y los docentes de los grados tercero, cuarto y quinto por sus valiosos aportes durante este proceso y a todas aquellas personas que influyeron en esta parte de nuestra historia y que merecen el reconocimiento al impulsarnos a seguir adelante y no desistir en el intento.

Alfonso Arrieta, Pedro Banquet, Ana García y Antonio Vergara



ÍNDICE DE CONTENIDO

Introducción	14
Capítulo 1. Planteamiento y Formulación Del problema.....	16
1.1 Planteamiento del problema	16
1.2 Formulación del problema	17
1.3 Antecedentes del problema	17
1.4 Justificación	23
1.5 Objetivos	24
1.5.1 Objetivo general	24
1.5.2 1.5.2 Objetivos específicos.....	25
1.7 Supuestos y constructos	25
1.8 Alcances y Limitaciones	28
Capítulo 2. Marco referencial	29
2.1 Marco Contextual.....	29
2.2 Marco Legal o Normativo.....	31
2.3 Marco Teórico.....	35
2.3.1 Desde la resolución de problemas matemáticos.	35
2.3.2 Desde la Implementación de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje.....	37
2.4 Marco Conceptual.....	39



2.4.1 Recurso Educativo Digital	39
2.4.2 Tecnologías de Información y las Comunicaciones TIC	40
2.4.3 La modelación en el proceso de enseñanza de las matemáticas	41
2.4.4 Uso pedagógico de las TIC en la educación.	41
2.4.5 Competencia	42
2.4.6 Resolución de problemas matemáticos	42
Capítulo 3. Marco Metodológico	43
3.1 Tipo de Investigación.....	44
3.2 Modelo de investigación.....	44
3.3 El modelo IAP y sus fases	45
3.4 Participantes	46
3.5 Categorías o variables del estudio.....	47
3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de información	48
3.6.1 La Lista de Chequeo	48
3.6.2 La Prueba Diagnóstica	49
3.6.3 La Encuesta.....	49
3.7 Análisis de la información	50
3.8 Proceso de validación de los Instrumentos de recolección por expertos	50
3.9 Ruta de Investigación.....	50
3.9.1 Etapa Diagnóstica	50



3.9.2 Etapa de Diseño	51
3.9.3 Etapa de Implementación	51
3.9.4 Etapa de evaluación	51
Capítulo 4: Intervención pedagógica o Diseño innovación TIC en el aula	53
4.1 Fase diagnóstica.	54
4.2 Fase de diseño de la secuencia didáctica.	58
4.3 Fase de Implementación.	63
4.4 Fase de evaluación.	70
Capítulo 5. Análisis, conclusiones y recomendaciones	73
5.1 Análisis	74
5.2 Conclusiones	77
5.3 Recomendaciones	80
6.0 Referencias	81
Anexos	88

Figuras

Figura 1. Resultados pruebas saber año 2017	16
Figura 2: Marco conceptual.	43
Figura 3. El Modelo IAP y sus fases.....	45
Figura 4Etapas de la investigación	52
Figura 5. Proceso de intervenció en el aula	53
Figura 6. Fase diagnóstica.....	54
Figura 7. Estructura de la secuencia didáctica	58
Figura 8. Interfaz gráfica del sitio web	60
Figura 9. Actividad exploratoria.....	61
Figura 10. Página de estructuración.....	62
Figura 11. Actividades de transferencia.....	63
Figura 12. Implementación de la secuencia didáctica	63
Figura 13. Fiesta de cumpleaños.....	65
Figura 14. Aplicación de prueba.....	66
Figura 15. Resultados de aplicación actividad exploratoria	66
Figura 16. Fase de evaluación.....	70
Figura 17. Análisis, conclusiones y recomendaciones.....	73

Tablas

Tabla 1. Organización de la muestra.....	47
Tabla 2. Evidencias fotográficas fase de implementación.....	67
Tabla 3. Evidencias fotográficas realización de actividades	69
Tabla 4. Matriz PNI fase diagnóstica.....	74
Tabla 5. Matriz PNI fase de diseño.....	75
Tabla 6. Matriz PNI fase de implementación	76
Tabla 7. Matriz PNI fase de evaluación.....	77



Anexos

Anexo 1. Resultados del cuatrienio el área de matemáticas año 2018	88
Anexo 2. Tabla de explicación.....	89
Anexo 3. Aplicación instrumento lista de chequeo	91
Anexo 4. Resultados aplicación prueba diagnóstica tipo ICFES.....	92



Resumen

Título: Fortalecimiento de la Competencia Resolución de Problemas Matemáticos, por medio de un Sitio Web como Recurso Educativo Digital con estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Mariscal Sucre sede Santa Marta, municipio de Sampués

Autores: Arrieta Arrieta Alfonso Javier, Banquet Bustamante Pedro Juan, García Arroyo Ana Julieth y Vergara Carlo Antonio Nicolás

Palabras claves: Resolución de problemas matemáticos, TIC, Recurso Educativo Digital, Enseñanza, Aprendizaje, Ambientes de Aprendizaje.

Este trabajo de investigación busca fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos, utilizando un sitio web como Recurso Educativo Digital con estudiantes de cuarto grado en el municipio de Sampués; para ello se trazan como objetivos específicos diagnosticar el nivel de desempeño de los estudiantes en la competencia resolución de problemas matemáticos, diseñar un recurso educativo digital que responda a las necesidades encontradas en el diagnóstico, implementarlo y evaluar los resultados obtenidos después de su implementación.

La investigación se desarrolla a la luz del enfoque cualitativo teniendo en cuenta la hermenéutica de los fenómenos educativos y siguiendo el modelo de investigación acción pedagógica (IAP) con alcance descriptivo, la muestra la conforman un grupo de doce estudiantes con edades entre los 9 y 12 años; como instrumentos de recolección de información se utilizaron la lista de chequeo, la prueba diagnóstica, la entrevista y la encuesta; para el análisis de la información se utilizó la técnica del PNI (positivo, negativo, interesante). Finalmente, dentro de los hallazgos más importantes se tiene que a través de la utilización de las TIC en las prácticas de aula, se puede generar motivación y despertar el interés de los niños para la realización de las



actividades académicas, mejorando de esta forma su aprendizaje; por lo que se recomienda utilizarlas en las actividades pedagógicas.



Abstract

Title: Strengthening of the Competence Solving Mathematical Problems, through the design of a Digital Educational Resource with fourth grade students of the Mariscal Sucre Educational Institution, Santa Marta, municipality of Sampedúes.

Authors: Arrieta Arrieta Alfonso Javier, Banquet Bustamante Pedro Juan, García Arroyo Ana Julieth and Vergara Carlo Antonio Nicolás.

Keywords: Solving mathematical problems, ICT, Digital Educational Resource, Teaching, Learning, Learning Environments.

This research work seeks to strengthen the mathematical problem solving competence, using a website as a Digital Educational Resource with fourth grade students in the municipality of Sampedúes; to answer the research question, the specific objectives are to diagnose the level of performance of students in the mathematical problem solving competence, design a digital educational resource that responds to the needs found in the diagnosis, implement it and evaluate the results obtained after its implementation.

The research is developed in the light of the qualitative approach taking into account the hermeneutics of educational phenomena and following the pedagogical action research model (IAP) with descriptive scope, the sample is made up of a group of twelve students aged between 9 and 12 years; as instruments for collecting information the checklist and the diagnostic test were used; for the analysis of the information the PNI technique (positive, negative, interesting) was used.

Finally, among the most important findings is that through the use of TICS in classroom practices, motivation can be generated and children's interest in academic activities can be



awakened, thus improving their learning; therefore, it is recommended to use them in pedagogical activities.

Introducción

La dificultad para la resolución problemas matemáticos es objeto de estudio en muchas investigaciones, en esta oportunidad se abordará desde los posibles factores que pueden incidir para que se presente este fenómeno en un grupo de niños de cuarto grado, tomando como referencia aspectos como el ambiente de aprendizaje, la relación de la dimensión socio-afectiva y socio-económica con la aptitud para aprender, los conocimientos previos de los estudiantes participantes para afrontar pruebas de resolución de problemas matemáticos y habilidades cognitivas necesarias para afrontar este tipo de situaciones.

Dentro de este contexto y de acuerdo al reporte del Índice Sintético de la Calidad Educativa (ISCE), los resultados de las pruebas Saber de la Institución Educativa Mariscal Sucre de Sampedra Sucre, se evidencia que la mayoría de los estudiantes se ubican en los niveles insuficiente y mínimo. Además, demuestran desinterés y desmotivación para desarrollar actividades académicas relacionadas con las matemáticas, por lo que se plantea el interrogante ¿Cómo fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos usando un sitio web con estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Mariscal Sucre sede Santa Marta municipio de Sampedra?

El estudio se desarrolló a la luz del enfoque cualitativo y la línea de investigación acción pedagógica, utilizando como técnica la lista de chequeo, la prueba diagnóstica, la encuesta y la entrevista; como herramienta para recolectar todos los datos se implementó el cuestionario, el cual se aplicó a cada una de los participantes.

Finalmente, dentro de los hallazgos más importantes se tiene que a través de la utilización de las TIC en las prácticas de aula se puede generar incitación y despertar el interés de los niños



para la realización de las acciones académicas, mejorando de esta forma su aprendizaje; por lo que se recomienda utilizarlas en las actividades pedagógicas.

Capítulo 1. Planteamiento y Formulación Del problema

1.1 Planteamiento del problema

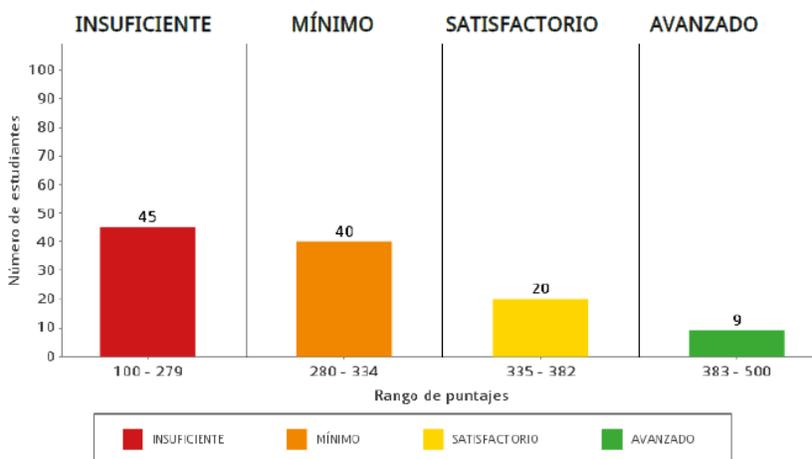
De acuerdo con la información encontrada en el reporte del ISCE (Índice Sintético de la Calidad Educativa), divulgado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) para el nivel educativo primaria (ver anexo 1), los resultados de las pruebas Saber 2017 de la Institución Educativa Mariscal Sucre (fig. 1), del Municipio de Sampedra Sucre, se evidencia que en el área de matemáticas, gran parte de los alumnos se ubican en el nivel insuficiente y mínimo, indicando un bajo desempeño en la competencia solución de problemas matemáticos.

Figura 1. Resultados pruebas saber año 2017

Fecha de actualización de datos: lunes 19 de febrero 2018
Resultados para el año: 2017

Resultados de quinto grado en el área de matemáticas

Distribución de los estudiantes según niveles de desempeño en matemáticas, quinto grado



Fuente: infesinteractivo.gov.co, (2021).

De igual forma, a nivel interno los docentes observan que los niños muestran alta desmotivación y desinterés al momento realizar las actividades académicas, especialmente por

aquellas que tienen que ver con las matemáticas; partiendo de esta situación, se plantea el siguiente interrogante.

1.2 Formulación del problema

¿Cómo fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos usando un sitio web con los alumnos de cuarto grado de la Institución Educativa Mariscal Sucre sede Santa Marta, municipio de Sampués?

1.3 Antecedentes del problema

Luego de realizar una búsqueda eficiente sobre las investigaciones ya realizadas se toman como referentes los siguientes trabajos investigativos que sustentaran de forma teórica el desarrollo de nuestra investigación, a nivel internacional se encuentra la investigación de Condori, (2019) trabajo que lleva como título “La comprensión de lectura y su relación con la resolución de problemas matemáticos” la investigación toma como problema la coincidencia presente entre el nivel de comprensión lectora y la solución de problemas matemáticos, con alumnos de grado sexto en Instituciones Educativas de la Unidad de Gestión Educativa Local de Puno.

Condori, (2019) establece como objetivo principal determinar la relación existente entre la resolución de problemas matemáticos y comprensión de lectura, y como objetivos específicos: Identificar la relación dada entre la resolución de problemas matemáticos y la comprensión de lectora sobre operaciones y número; Identificar la relación existente entre la resolución de problemas y la comprensión lectora sobre geometría y medida; e identificar la relación que existe entre la lectura comprensiva y la resolución de problemas sobre estadística. Definen la investigación de tipo descriptiva implementando el diseño correlacional, utilizaron una muestra de 252 entre niñas y niños que integran las instituciones educativas de la Unidad de Gestión Educativa Local – Puno. En lo concerniente a conclusiones los autores de este trabajo determinan que se da



un crecimiento eficiente en el grado de análisis lector de los participantes frente a la investigación luego de la implementación de una estrategia.

La investigación desarrollada por Ayllón, Gómez, y Ballesta, (2015) es un valioso antecedente empírico que está relacionado con el presente estudio de investigación desde la categoría resolución de problemas matemáticos que lleva como título “El Pensamiento matemático y creatividad a través de la invención y resolución de problemas matemáticos”. Parten de creencias recogidas en la literatura referente a la noción de creatividad, la formulación y resolución de problemas. En la investigación se muestra la existencia de una relación entre la formación de una manera de pensar desde una visión matemática y la innovación respecto a la invención y resolución de problemáticas desde el campo del área de matemáticas.

Estos trabajos de investigación asumen métodos complicados que incluyen aspectos relacionados con la claridad, la facilidad, la innovación y la producción. Dichos aspectos contribuyen a que los alumnos sean eficientes en matemáticas. La formulación y resolución de problemáticas en el área de matemáticas se asume como factor determinante en el que se pone de manifiesto un índice de razonamiento matemático y en inventivo del estudiante, en matemáticas se asume a la creatividad como parte de la misma y se define como un aspecto indispensable en esta área. En ese sentido, se establecen algunas investigaciones importantes para el desarrollo y estructuración de nuestro trabajo, relacionando de forma paralela el desarrollo y construcción de un conocimiento matemático con la creatividad de los participantes en el trabajo investigativo.

En el mismo orden de ideas, a nivel nacional se determinó el trabajo realizado por Fuentes, Páez y Prieto, (2019) titulado “Dificultades de la resolución de problemas matemáticos de estudiantes de grado 501 Colegio Floresta Sur, sede b, jornada tarde, Localidad de Kennedy”. Realizan el estudio acerca de cómo resolver problemas y lo narran como uno de los desafíos al

enseñar las matemáticas, destacando la motivación y el progreso operacional; como factores que contribuyen el análisis y la comprensión de situaciones que deben ir más allá de la sumatoria de fórmulas memorizadas a lo largo de la etapa escolar de los niños. El estudio investigativo es de tipo cualitativo e indaga sobre las causas que inciden en la dificultad que presentan los alumnos de quinto grado 1 (501) de la Institución Educativa La floresta Sur (IED) para resolver problemas aditivos simples.

A partir de las necesidades observadas en el aula de clases y los resultados de la información recopilada a través de la aplicación de instrumentos a la muestra, en concordancia con las categorías y subcategorías de análisis, en concordancia con los objetivos específicos propuestos en la investigación, con la que pretendieron hacer un análisis reflexivo que posibilitara el diseño de estrategias pedagógicas para el maestro y el estudiante.

Concluyen que al establecer estrategias y dar solución a este aspecto, es importante enfatizar en el trabajo del entendimiento de los textos, la estructura que lo compone y el entorno situacional que se determina en él, desde una visión eficiente sobre el aprendizaje significativo que se construye, considerando y poniendo como indispensable la idea que los alumnos deben tener estas capacidades para poder comprender o no las problemáticas a las que se afrontan en su proceso de formación.

Guzmán, (2018) en su investigación “La Resolución de Problemas Matemáticos a través de un Ambiente de Aprendizaje mediado por TIC en la Escuela Normal Superior Nuestra Señora de las Mercedes” y cuyo objetivo es identificar el aporte de un entorno de aprendizaje mediado por TIC en estudiantes de grado undécimo en la resolución de problemas matemáticos en la escuela “Normal Superior Nuestra Señora de las Mercedes” de Zarzal Valle del Cauca, experiencia llevada a cabo con un grupo de participantes entre los 16 y 20 años que comprueba

que la articulación y definición de un asunto investigativo que asume elementos teórico-prácticos donde se tiene claro la contribución de estrategias didácticas inmersas en el proceso de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, confrontando el objeto de estudio con aspectos teóricos, con el proceso de intervención y su validación, en relación con el objetivo y la metodología definida, implementando un diseño mixto de investigación.

Se comprenden los datos de forma cualitativa, a través estrategias para recolectar datos de forma directa y la comprensión de pruebas internas y eternas de aspecto institucional, y los datos cuantitativos que se crean del análisis más reflexivo, narrativo y analítico que parten de la ejecución de encuestas con la participación de los estudiantes o participantes de este trabajo investigativo. Desde este campo se le da suma importancia a la participación permanente del estudiante y la mediación del docente como guía y orientador de un aprendizaje significativo. A su vez, se da prueba la importancia de validar los entornos de aprendizaje didácticos, flexibles e interactivos, que estén globalmente contextualizados, con el objetivo de reconocer las competencias que se deben formar para tener acceso a la resolución de problemáticas. En esta investigación los autores asumen la importancia de abarcar la problemática desde un sentido tecnológico que implique la implementación de un recurso digital que facilite el aprendizaje.

A su vez, se encuentra la investigación ejecutada por Montero y Mahecha, (2020) que lleva como título “Comprensión y resolución de problemas matemáticos desde la macroestructura del texto” El problema abordado en el estudio está relacionado al poco rendimiento de los estudiantes en el área de matemáticas, en las pruebas de estado y dificultad en la intuición sobre enunciados en las problemáticas del área de matemáticas, a pesar de que existe aptitud para solucionar algoritmos. Con el propósito incluir las matemáticas con el lenguaje, donde se comparten una propuesta metodológica que coadyuve al incremento en el

nivel de comprensión para la resolución de problemas matemáticos. Es un trabajo de carácter cualitativo, desarrollado siguiendo el modelo de la investigación acción. Los autores hacen una fundamentación teórica y lo ejecutaron a través de etapas; en primera instancia realizan un diagnóstico, luego proceden al análisis de la información y teniendo en cuenta los resultados, elaboran una propuesta metodológica. Durante el proceso encontraron que existen dificultades y fortalezas al resolver problemas matemáticos, el principio de interdependencia entre lenguaje y matemáticas y el diseño de la investigación metodológica con la reconstrucción de macroestructuras en el análisis de enunciados.

Gutierrez, Aristizabal y Rincón, (2020) investigación titulada “Procesos de visualización en la resolución de problemas de matemáticas en el nivel de básica primaria apoyados en ambientes de aprendizaje mediados por TIC”. La investigación aflora partiendo de las derivaciones en las Pruebas Saber de 3° y 5°, en donde se evidencia que los niños presentan numerosas falencias en matemáticas, siendo una de ellas, la dificultad para enfrentar la resolución de problemas. Lo que ocurre según ellos, debido a la poca trascendencia dada por los docentes al proceso de visualización. La investigación es de tipo cualitativa con alcance interpretativa; su objetivo fue analizar incidencias de los procesos de visualización apoyándose de ambientes TIC, en la resolución de problemas matemáticos, con niños de la educación básica primaria, encontrando a través de la implementación de un software educativo, que la visualización cumple un papel determinante respecto a los estilos de resolución de problemas de los estudiantes, de acuerdo a la categorización de las tareas propuestas.

Becerra, Sarmiento y Aldana, (2016) en su trabajo abordan como estrategia oportuna en el campo de las matemáticas a la resolución de problemas y la dificultad que representa para los discentes que fue el motivo de investigación. Presentan un análisis de las tipologías de ámbitos

de aprendizaje que pueden ser benéficos para fortalecer esta habilidad, teniendo en cuenta principalmente las condiciones didácticas y humanas que hacen parte del contexto educativo. En el documento presentan un entorno de aprendizaje que encierra dos factores indispensables, el primero, es el uso de tácticas heurísticas y metacognitivas para orientar a los procesos de solución y el segundo la apropiada combinación de distintos sistemas semióticos de representación orientados a alcanzar una mejor comprensión de un problema planteado a partir de la realidad cercana. Los principales argumentos que aquí se exponen se sustentan tomando como referencia un trabajo investigativo en la Universidad Militar Nueva Granada, (2013-2014).

Por esa misma línea, a nivel local nos encontramos el trabajo de investigación realizado por Herazo, (2018) la cual pretende dar respuesta a la pregunta que conlleva a resolver problemas matemáticos de carácter multiplicativo con estudiantes de grado sexto “B” de la institución educativa de Santa Coa, Pinillos-Bolívar. Empleando el método ensayo y error para identificar estrategias que permitan resolver problemas multiplicativos en los alumnos. Se desarrolló una experiencia, de la cual se concluyó que el docente debe ser un orientador según el grado en que se desempeña para construir un plan con los alumnos que pueda llegar a la solución de una situación problémica planteada.

Siguiendo en el ámbito local encontramos el trabajo realizado por Cifuentes, Estrada, Flores, y Suarez, (2017) este proyecto se enfoca directamente sobre los docentes de los grados 3° y 5° de la Institución Educativa Las Peñas de Corozal, Sucre en las áreas de lenguaje y matemáticas, en lo que se refiere al empleo de herramientas TIC en sus prácticas dentro del aula de clases, puesto que el uso de estas, ayudan significativamente a dinamizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, ofreciendo acceso a grandes cantidades de información, lo cual se puede

adaptar al contexto en que se encuentra la comunidad educativa. La investigación tuvo como objetivo actualizar y modernizar las prácticas docentes en la institución antes mencionada, aunque los resultados muestran que los docentes que orientan las áreas de lenguaje y matemáticas en 3° y 5° no están incluyendo actividades que involucren herramientas TIC de forma asertiva en sus prácticas de aula.

Las investigaciones antes suscitadas se pueden considerar muy importante para el desarrollo del presente trabajo investigativo, ya que abordan la problemática desde las experiencias del contexto de los estudiantes e incorporan las TIC como elementos que facilitan el aprendizaje de los estudiantes.

1.4 Justificación

Dado que el planteamiento, formulación y solución de problemas matemáticos es una de las principales falencias en los niños de educación básica primaria y tomando como referencia que las habilidades matemáticas no se forman de manera inmediata, sino, que exigen entornos de aprendizajes constantes, significativas y comprensivas, que garanticen las oportunidades de progresar en la formación de un conocimiento eficiente que favorezca los procesos de aprendizaje MEN, (1998) es de vital importancia que en este estudio se desarrollen las habilidades necesarias para resolver problemas matemáticos, ya que es considerada una actividad primordial para el desarrollo del pensamiento MEN, (1998) que requiere que el docente a través de prácticas de aula innovadoras, motive y despierte en los niños el amor hacia ésta.

En este sentido, gracias a los grandes avances tecnológicos y la influencia que estos ejercen en el campo de la educación y de acuerdo con lo manifestado por la UNESCO, (2013) se ha logrado revolucionar la manera de enseñar, cambiando el modelo educativo tradicional por

uno más flexible que brinde a los discentes la oportunidad de autodirigir la búsqueda del conocimiento y el despliegue de habilidades comunicativas, sociales y de autonomía que son propias de la era digital.

Con esta investigación, se pretende conocer las situaciones que están generando el bajo nivel de rendimiento de los alumnos de cuarto grado de la sede Santa Marta en la competencia planteamiento, formulación y solución de problemáticas en el área de matemáticas; además, de su pertinencia en la formación del pensamiento matemático según lo determinado a través de los lineamientos curriculares establecidos por el Ministerio de Educación Nacional, a la vez que se persigue que los docentes puedan incorporar en la práctica de aula un currículo rico en la utilización de estrategias pedagógicas y metodológicas basadas en el uso de la tecnología; de acuerdo con Hernández, (2019) la implementación de las estrategias digitales en los procesos de enseñanza en el área de matemáticas contribuye a la disminución de la actitud negativa de los niños para estudiarlas, teniendo la oportunidad de finalizar cualquier tarea educativa, dejando de lado el tradicionalismo para experimentar una nueva forma de enseñar, creando un entorno de aprendizaje agradable mediado con recursos tecnológicos, para que los alumnos desarrollen de manera significativa su aprendizaje, teniendo en cuenta una gama de herramientas y aplicaciones que le permitirán el perfeccionamiento de cualidades del pensamiento para la resolución de situaciones matemáticas propios del contexto.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Fortalecer el desarrollo de la competencia matemática planteamiento, formulación y resolución de problemas, utilizando un Sitio Web como Recurso Educativo Digital con



estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Mariscal Sucre sede Santa Marta municipio de Sampués.

1.5.2 1.5.2 Objetivos específicos

Diagnosticar el nivel de desempeño de los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa Mariscal Sucre sede Santa Marta, y posibles factores asociados al desarrollo de competencia matemática planteamiento, formulación y resolución de problemas.

Diseñar un sitio web como Recurso Educativo Digital (RED) para el fortalecimiento de la competencia planteamiento, formulación y resolución de problemas matemáticos con estudiantes cuarto grado de la Institución Educativa Mariscal Sucre sede Santa Marta.

Implementar el sitio web como Recurso Educativo Digital con estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Mariscal Sucre sede Santa Marta para la resolución de problemas matemáticos.

Evaluar los resultados obtenidos después de la implementación del sitio web como RED con estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Mariscal Sucre sede Santa Marta.

1.7 Supuestos y constructos

Con la implementación del proyecto Fortalecimiento y progreso de la competencia matemática planteamiento, formulación y resolución de problemas cotidianos, utilizando un Sitio Web como Recurso Educativo Digital en niños de cuarto grado de la Institución Educativa Mariscal Sucre sede Santa Marta municipio de Sampués, los estudiantes desarrollarán habilidades para resolución de problemas a través del uso de recursos TIC, las cuales podrán utilizar para resolver situaciones reales de su contexto; además desarrollarán la competencia comunicativa, el aprendizaje autónomo, el trabajo colaborativo y en equipo,

De igual manera, con el desarrollo de la estrategia basada en el uso del sitio web como recurso TIC, se espera que los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Mariscal Sucre del municipio de Sampedra en el periodo 2021, desarrollen habilidades para la resolución de problemas y se interesen por el área de matemáticas para de esta manera pierdan el miedo hacia el estudio de la misma, especialmente que se sientan capaces de llevar a la práctica los aprendizajes adquiridos en la resolución de situaciones reales de su contexto; facilitando de este modo su desempeño en grados posteriores.

Los constructos que se tendrán en cuenta para esta investigación son los siguientes:

Aprendizaje significativo: puede considerarse como aquel en el que el alumno a partir de la relación de preconceptos logra construir su propio conocimiento, dándole una lógica a través de la formación conceptual que ya tiene; es decir, el estudiante construye conocimientos eficientes que parten de los saberes con los que ya cuenta. Puede considerarse como receptivo o por exploración (especialmente cuando se trabaja con TIC). Además, edifica el conocimiento porque le interesa y quiere acceder a este. El aprendizaje significativo se construye relacionando nuevos conceptos con los que ya tienen y otras veces se logra al enlazar los nuevos conceptos con la experiencia. (Romero, 2009) asume que el aprendizaje significativo es definido por primera vez desde la visión de Ausubel, (1963 a 1968) Ausubel psicólogo estadounidense que orientó los aspectos cognitivos de la teoría de Piaget, afirma que el aprendizaje sobreviene cuando se está relacionado con los saberes con los que ya cuentan los alumnos y el material presentado en su forma final.

De este modo, el estudiante aprende un contenido cualquiera cuando se siente en capacidad de atribuirle un significado en la vida real, de allí la importancia de intentar que los aprendizajes que se transfieran durante la etapa de escolaridad sean lo más significativo posible,

profundizando y ampliando los significados mediante la participación en actividades de aprendizaje que susciten los presaberes y los relacionen con nuevos conocimientos, para luego poner en práctica lo aprendido; en este sentido, el uso de las nuevas tecnologías se convierten en un agente determinante ya que posibilitan el diseño de ambientes atractivos, dinámicos e interactivos que facilitan la comprensión y el aprendizaje (Romero, 2009)

Aplicación: Son programas informáticos diseñados como herramientas para realizar actividades o que cumplen una función específica. Por lo regular, son diseñadas para posibilitar la ejecución de ciertas tareas y hacer más fácil y sencilla el acercamiento de las personas con la tecnología e informática, ya que esta cumple una función específica y es ideada para que sea de uso común. Algunos artefactos tecnológicos como celulares, computadores, tablets, entre otros, cuentan con este tipo de software y ofrecen la posibilidad de instalarlas. La forma más sencilla de adquirir una aplicación es a través de las tiendas de aplicaciones de este tipo. Según las características del dispositivo encontrarás una tienda para descargarlas e instalarlas. GCFGlobal, (s.f.)

Aplicación Web 2.0: Son un conjunto de herramientas ofimáticas o aplicaciones de la web 2.0 las hojas de cálculo, los procesadores de texto, las cuales se trabajan con simplemente tener acceso al Internet; estas aplicaciones han alcanzado un alto nivel de popularidad debido a la practicidad de los navegadores web, a la entereza de los sistemas operativos, así como a la facilidad para actualizarse. Entre las aplicaciones más comunes encontramos los correos electrónicos, las wikis, los blogs, tiendas en línea y la propia Wikipedia que son ejemplos bastante conocidos de aplicaciones web (Traverso, y otros, 2013).

1.8 Alcances y Limitaciones

Con el uso del Sitio Web como Recurso Educativo Digital (RED), se pretende que los estudiantes puedan desarrollar habilidades requeridas para la solución de problemáticas reales del entorno, propios del área de las matemáticas, lo que finalmente, les permitirá prepararse de forma positiva para afrontar los grados posteriores; además, con la incorporación de la formación bajo las diversas herramientas TIC, se propende por la formación de personas integrales con valores y principios éticos y morales donde se forme bajo indicadores de aprender a tolerar, a respetar, a ser honesto, a ser solidario y a ser libres, donde se busca que los alumnos desplieguen sus competencias digitales, de comunicación y colaboración, propias del contexto en el cual se desenvuelven, las que le permitirán de cierto modo a adquirir habilidades como la autoformación, autonomía y el trabajo en equipo.

Como limitantes de la investigación podemos mencionar la no prespecialidad de los estudiantes, la falta de conectividad en los hogares de los estudiantes en algunas ocasiones, la forma tradicional como viene recibiendo las clases de parte del docente al usar poco la tecnología; el desinterés de los alumnos hacia el campo de las matemáticas, la ausencia de acompañamiento en los aspectos de formación en casa, la desmotivación, la ausencia de algunos recursos tecnológicos como dispositivos móviles u otros tipos de artefactos; lo cual de una u otra manera afectan negativamente en el proceso de aprendizaje y de enseñanza, puesto que se convierten en una barrera.

Capítulo 2. Marco referencial

En un trabajo de investigación este apartado corresponde a la parte que orienta la exposición de los conceptos indispensables para la ejecución de la propuesta investigativa, acá se comprenden las teorías que funcionan como soporte teórico que fundamenta la ejecución del mismo Romero, (2002) define que se debe relacionar la temática con el problema a investigar facilitando un análisis más pertinente. Por su parte, (Saenz, 2013) asume que en el marco referencial se muestran las teorías que guardan relación con la problemática que se investiga a lo largo del desarrollo del trabajo.

Por otra parte, se exalta la importancia de este capítulo de la investigación por la posibilidad de identificar las perspectivas que otros investigadores u autores tienen sobre los temas abordados en nuestro trabajo, Rodríguez y Bermúdez, (2016). Por tal motivo, en esta parte se determinan y discuten las concepciones teóricas que direccionan la creación e implementación de la investigación, construyendo una sólida base que posibilite un análisis pertinente de los resultados obtenidos. En la misma línea, se exhibe el entorno, la normativa vigente y las teorías más actuales que forman parte de la base teórica de nuestro trabajo.

2.1 Marco Contextual

Considerado como el aspecto físico, geográfico, histórico, social y cultural del sitio donde se realiza el estudio, descrito por Austin, (1999) como el enmallado de representaciones procedentes del medio, que deslumbran el intelecto de un conjunto de sujetos, como una forma de contemplar el mundo y su cultura.

La investigación se despliega en el municipio de Sampedra, el cual se encuentra ubicado en el centro-occidente del departamento de Sucre, es reconocido a nivel nacional por sus artesanías en caña flecha y la fabricación de muebles en madera, en el casco urbano cuenta con

dos instituciones educativas públicas para atender una población urbana de 23.440 de un total de 44.617 teniendo en cuenta el último censo realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE (2018).

Al norte limita con la ciudad de Sincelejo; al suroeste con el Departamento de Córdoba y al noreste, con el municipio de Corozal. Posición geográfica que le permite constituirse en zona afluyente de comercio en la región; dinamizando el sector económico que impulsa el desarrollo de la comunidad sampuesana. Según la historia, esta región, durante la época de la ocupación española, permaneció habitada por indígenas zenúes, gobernados por caciques que mostraron fuerte resistencia, como el cacique Tumbalí y el cacique Sampuit (de quien se deriva el nombre del municipio); en la actualidad se hallan comunidades indígenas dentro de la jurisdicción de este municipio, las cuales gozan de reconocimiento especial del gobierno en su política de apoyo a estos grupos étnicos del país.

En términos generales, los habitantes del municipio de Sampues se caracterizan por ser de naturaleza alegres, hospitalarios, amantes de la cultura, laboriosos y sencillos. Como actividades culturales principales se destacan: Feria del sombrero vueltiao, la celebración de fiestas religiosas, carreras a caballo y en corralejas

La mayor parte de sus calles están pavimentadas, el municipio cuenta con el servicio doméstico de luz, agua, alcantarillado, gas natural y teléfono, que hacen de Sampues, un pueblo cautivante y atractivo para cualquier visitante. Su gastronomía se basa en variados platos típicos como el sancocho acompañado con bollo limpio, el mote de queso, chicha de maíz, el mondongo, ajonjolí con yuca y algunos dulces.

La Institución Educativa Mariscal Sucre, es de carácter oficial, que brinda el servicio educativo al municipio desde 1.969, año en que fue fundada. Actualmente cuenta con una

población de 2.500 alumnos aproximadamente y garantiza a la comunidad educación en los niveles educativos de preescolar, primaria, secundaria y media en las jornadas matinal, vespertina y educación para adultos por ciclos en la jornada nocturna. La mayoría de sus alumnos vienen de familias que pertenecen a los estratos 1 y 2 con personas dedicadas a oficios varios relacionados con la carpintería y la industria del mueble, el transporte informal (mototaxismo), la venta de minutos y por motivo del confinamiento el servicio domiciliario de comidas rápidas.

Además, es común que se presenten los casos de familias disfuncionales y monoparentales, donde los menores están a cargo de uno de los progenitores o de un pariente diferente, situación que podría afectar el rendimiento académico de los alumnos debido a que estos deben cumplir con sus deberes como estudiantes y realizar actividades domésticas.

Los niños y adolescentes matriculados en la institución, son el reflejo de su base socio-económica, pues solo cuentan con los útiles escolares básicos como cuaderno, lápiz, lapicero, borrador, regla y lápices para colorear, pero en lo que se refiere material de consulta como textos escolares solo tienen los que proporciona el estado a través del Programa Todos a Aprender (PTA). Al salir a descanso no compran mucho para su merienda con lo poco que traen de sus casas, sin embargo, esto ha sido complementado con el Programa de Alimentación Escolar (PAE).

2.2 Marco Legal o Normativo

En este apartado se esboza el fundamento legal que sustenta una investigación, según Romero, (2002) en él, se da a conocer las leyes y la normativa vigente relacionada con el problema estudiado; en este sentido, se tienen en cuenta referentes a nivel internacional y nacional.

A nivel internacional el componente normativo que sustenta este estudio se encuentra como una de las metas dentro de la agenda de desarrollo sostenible 2030, celebrada en la ciudad de Nueva York en septiembre de 2015, en esta Cumbre de las Naciones Unidas. La Agenda contiene 17 objetivos, entre los que figura el nuevo objetivo de educación mundial (ODS4). la meta se estableció a través de un acuerdo comunicativo entre los miembros, permitiendo una inmensa participación de la sociedad civil, los maestros, los sindicatos, las entidades restantes, las organizaciones de la región, y las fundaciones e institutos de investigación. Donde se intenta darle a la sociedad una formación incluyente, eficiente y acorde a las necesidades del contexto, con la visión de generar oportunidad de aprendizaje y formación de conocimientos a lo largo de la vida de todos los alumnos, promoviendo así el cumplimiento de objetivos individuales de los educandos (UNESCO, 2016).

A nivel nacional lo conforman principalmente la Constitución de 1991, ley 115 de 1994, la Ley General de Educación, máxima rectora de la educación colombiana, la ley 1341 de 2009; en la que se definen principios y conceptos sobre la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC, se dictan otras disposiciones y se crea la Agencia Nacional de Espectro; el decreto 1075 de 2015, que reglamenta el sector educación en Colombia; en el cual se encuentra compilado el decreto 1290 y otras normas y acuerdos.

En la Constitución Política de Colombia (1991) El Artículo 67 se establece que la educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará al colombiano 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. La Nación y las entidades territoriales

participarán en la dirección, financiación y administración de los servicios educativos estatales, en los términos que señalen la Constitución y la ley” Constitución Política, Art. 67, (1991).

Así mismo, la Ley 115 de 1994, ley general de la educación en el Artículo 5, numeral 9, determina como uno de los fines de la educación y conforme al artículo 67 de la Constitución Política, ésta se desarrollará atendiendo a los fines para alcanzar el desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, priorizando al mejoramiento cultural y la calidad de la vida de la población, la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país. (Ley 115, Art. 5, 1994)

Del mismo modo, en el artículo 21, menciona como “Los cinco (5) primeros grados de la educación básica que constituyen el ciclo de primaria, tendrán como uno de los objetivos específicos el desarrollo de 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, Art. 21, 1994)

De igual manera el artículo 76, habla sobre el currículo y planes de estudio y lo define como el acervo de criterios, planes de estudio, programas, metodologías, y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incorporando también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y desarrollar el proyecto educativo institucional. (Ley 115, Art. 76, 1994)

Por su parte, la Ley 1341, (2009) determina en su artículo 1, el marco general para la formulación de las políticas públicas que regirán el sector de las Tecnologías, la protección al usuario, la calidad del servicio, su ordenamiento general, el régimen de competencia, así como lo

concerniente a la cobertura, el uso eficiente de las redes y del espectro radioeléctrico, la promoción de la inversión en el sector y el desarrollo de estas tecnologías, así como las potestades del Estado en relación con la planeación, la gestión, la administración adecuada y eficiente de los recursos, regulación, control y vigilancia del mismo y facilitando el libre acceso y sin discriminación de los habitantes del territorio nacional a la Sociedad de la Información.

(Ley 1341, Art. 1, 2009)

El Artículo 38 de la ley 1341 trata sobre cierre de la brecha digital y la masificación del uso de las TIC; el Ministerio de las TIC, estudiará, revisará e implementará estrategias para la masificación de la conectividad, buscando sistemas llegar a las regiones más apartadas del país y que motiven a todos los ciudadanos a hacer uso de las TIC. (Ley 1341, Art. 38, 2009)

Decreto 1075 de 2015 “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Educación”

De igual modo se toma como referente normativo el (Decreto 1860, 1994) reglamentario parcial de la Ley 115 de 1994, en aspectos como el pedagógico y el organizativo y pone en consideración los lineamientos curriculares del área de matemáticas del MEN, dado al compromiso que genera en la institución hacia la estructura curricular, resaltando el énfasis en la aproximación de los estudiantes a las matemáticas, a través de situaciones problemas procedentes de otras ciencias y de la vida diaria, siendo éste el escenarios más propicio para poner en práctica el aprendizaje (MEN, 1998). Finalmente se toman como referentes normativos muy importantes a los Lineamientos Curriculares para la enseñanza de las matemáticas y el Proyecto Educativo Institucional PEI como ente máximo que regula la educación dentro la Institución Educativa Mariscal Sucre en lo que hace referencia a su misión, visión y filosofía institucional.

2.3 Marco Teórico

Aquí se describen las teorías que sustentan el problema que dio origen a la investigación, según Daros, (2002) funciona como punto de partida para ubicar a través de conceptos teóricos un problema, dándole sentido y posibilitando el diseño metodológico de la investigación; su importancia radica en que favorece la interpretación de problemas similares y la aplicación de soluciones análogas. Para Anckermann y Cheerman, (2010) es el apartado que facilita explicar, describir, entender, e interpretar el problema sugerido en la investigación a partir de la teoría, así como las explicaciones que sustentaron las soluciones posibles a este.

A partir de una búsqueda en diferentes repositorios acerca de algunos autores que se destacan por sus trabajos e investigaciones realizadas en el mundo de las matemáticas encontramos a George Polya, autor de varios libros que están orientados a la ejecución y solución de problemas y Jhonny Villa. Para esta investigación, se definen dos referentes, uno que tiene que ver con las capacidades para la solución de problemáticas y el otro que contempla la inclusión de las TIC cada proceso de formación con los diferentes alumnos.

2.3.1 Desde la resolución de problemas matemáticos.

¿Cómo resolverlo? traducción de la primera edición del libro publicado por George Polya en 1945, con el objetivo de que maestros y alumnos, contaran con una metodología que contribuyera a dar solución de problemas matemáticos y de la vida diaria. (May, 2015)

Para resolver un problema Polya, (1956) establece a manera de introducción una serie de interrogantes para explorar la manera de pensar de quien enfrenta el problema, por lo que es necesario seguir cuatro pasos o etapas:

- La primera etapa es comprender el problema. “¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál y cómo es la condición?” para tratar de aterrizar la problemática. Por lo

general esta parte es la más compleja, porque en la mayor de las circunstancias se incurre en el error de declarar procedimientos antes de verificar si estos se pueden aplicar para tratar de solucionar el problema (May, 2015)

- La segunda etapa es contemplar un plan. En esta etapa recomienda encontrar algún problema parecido al que se enfrenta. En este trance, se está en los preámbulos de emplear una metodología. Según Polya, esta es la manera como se cimienta el conocimiento.
- La tercera fase es ejecutar el plan. Toda vez que se cuenta con un plan de ataque, se debe poner en marcha y analizar los resultados. Muchas veces se hace necesario el ir y volver entre la concepción y la ejecución del plan para alcanzar los resultados adecuados (Polya, 1956).
- La cuarta y última fase es comprobar el resultado encontrado; en este momento la solución de una problemática origina un hallazgo. De este modo, en esta fase se intenta ampliar la resolución de la problemática a algo más estructurado: “¿Puede emplear este resultado o el método en otro problema?” (Polya, 1956).

Polya, (1956) planteaba que un oportuno hallazgo era la solución a una gran problemática, pero en la resolución de toda problemática, hay una cierta revelación. La problemática establecida puede ser explícita: pero, si pone a prueba la curiosidad que incita a poner en juego las facultades inventivas ha logrado su finalidad (Herazo, 2018).

Según Villa et al., (2010) la modelación emerge de una situación del mundo real lo cual requiere de actividades de estructuración y simplificación para delimitar y precisar la situación o problema. Con la acumulación de datos, se suministra más información acerca del problema y se recomienda el modelo matemático que conviene para redireccionar el problema a la realidad.

Para Blum y sus auxiliares, la modelación no culmina en la consecución del modelo, antes, es preciso usar otros métodos y procedimientos matemáticos (solución de ecuaciones, resultados teóricos, conjeturas matemáticas, estimaciones numéricas, simulaciones, pruebas estadísticas, etc.) para alcanzar resultados matemáticos adecuados con las interrogantes derivados de la transposición de la situación a la realidad; es necesario establecer que los resultados matemáticos sean remitidos de nuevo al contexto de donde fueron extraídos para realizar un proceso de comprensión. (Villa et al., 2010)

Finalmente, el “solucionador de problemas”, mediante la verificación hace una validación del modelo a través de la comprobación de los resultados matemáticos, realiza la interpretación y determina si es razonable y compatible en términos de la información suministrada por el problema original (Villa et al., 2010)

2.3.2 Desde la Implementación de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje

Según Piaget, (1996) los niños utilizan el juego como mecanismo para asimilar la realidad, usan recursos lúdicos y didácticos que les permiten deducir y desarrollar habilidades de pensamiento matemático, para promover la participación, favorecer el trabajo en equipo y el compañerismo, así como también para estimular la creatividad al resolver cualquier situación o problema presentada en su vida diaria; entre ellos se encuentra la lotería, un juego de en donde los estudiantes se instruyen para interpretar, realizar operaciones matemáticas con los números de los billetes, calcular y diferenciar datos.

Al tiempo que fortalecen habilidades al sumar mentalmente, comprar y vender, e intercambian billetes realizando nuevos cálculos que pueden ser aplicados en la resolución de problemas que involucran sus personajes de películas preferidas como Ironman, el hombre Araña, Batman, la Mujer maravilla, el capitán América o Superman entre otros; por medio del

juego pueden desarrollar su capacidad de análisis y reflexión al ejecutar múltiples actividades que pueden ser exigidas por evento, hasta que adquiera las destrezas requeridas y puedan desarrollar su aprendizaje significativamente. (Hernández S, 2008).

Según la teoría constructivista de Vygotsky, (1998) la construcción del conocimiento en las personas se da a partir de experiencias ricas en contexto social, (zona de desarrollo próximo), ofreciendo a los discentes una forma más exitosa de desarrollar, habilidades más complejas de las que pueden alcanzar por sí mismos; el componente social es muy valioso para los individuos, compartir con amigos; brinda la oportunidad de extender su experiencia de aprendizaje utilizando la tecnología para apropiarse del conocimiento; estas herramientas brindan opciones para lograr que el tradicionalismo en el aula se convierta en un ambiente agradable y dinámico, en el que tienen a su disposición actividades innovadoras que fomentan la colaboración y estimulan las creatividad afianzando los aprendizajes al mismo tiempo que se divierten. (Hernández, 2008).

De igual manera, Vygotsky, (1998) considera que el individuo puede ir modificando su aprendizaje según sus experiencias, convirtiéndolo en algo subjetivo, El constructivismo da participación al estudiante para promover su proceso de crecimiento en el contexto al que pertenece, por lo que la percepción, el pensamientos y las emociones del docente y ellos están dirigidas a la consecución del conocimiento a largo plazo, teniendo en cuenta el intercambio que ocurre durante este proceso (Valdéz, 2012).

Del mismo modo Valdéz, (2012) afirma que según Jean Piaget el aprendizaje es una actividad que se da por asimilación y acomodación, que da como resultado la adaptación activa del individuo a la realidad, lo que se constituye en el fin del aprendizaje; sigue mencionando que Ausubel, hace una distinción entre aprendizaje memorístico, repetitivo, receptivo y aprendizaje

significativo, los cuales se pueden dar en el entorno escolar a partir de una clase magistral y siguiendo la metodología expositiva, con recursos tecnológicos interactivos. Hace una diferenciación del aprendizaje significativo en tres tipos: aprendizaje de proposiciones, el aprendizaje de conceptos y el aprendizaje de representaciones.

De igual manera, en el constructivismo se espera que el estudiante a partir de las orientaciones recibidas en clase y las herramientas proporcionadas por el docente sea capaz de resolver problemas teniendo en cuenta sus conocimientos previos, que son determinantes para el aprendizaje. Esta teoría plantea diferentes conceptos que se relacionan con la función del alumno: explorador, enseñanza para aprender en contextos formales e informales buena aprehensión cognitiva y generación de productos de uso real para ellos mismos u otros. Por ello docente es un promotor de actividades que permitan al estudiante la oportunidad de resolver problemas utilizando la tecnología. (Valdéz, 2012).

2.4 Marco Conceptual

En este apartado se definen y se describen los conceptos claves que serán tomados en cuenta en la investigación, el cual está conformado por un conjunto de conceptos que fundamentan y le dan soporte al proceso investigativo (Sanchez et al., 2018). A continuación, se enuncian los conceptos que se constituyen en componente fundamental para el desarrollo de la presente investigación.

2.4.1 Recurso Educativo Digital

Según el MEN, (2012) un recurso digital educativo ebe entenderse como cualquier conjunto de información útil con un objetivo para la formacion eficiente en el campo educativo, donde se emplee cualuier tipo de recurso educativo digital, donde se interacctue de manera

directa a cualquier conocimiento u aporte a los procesos de formación de los alumnos, y regule el crecimiento al sistema educativo a nivel nacional.

2.4.2 Tecnologías de Información y las Comunicaciones TIC

Según MinTIC, (2009) las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), son todos aquellos componentes, equipos, herramientas, aplicaciones, software informático, medios y redes; que facilitan el almacenamiento, procesamiento, la compilación y transmisión de información en diversos formatos como texto, datos, voz, video e imágenes. (Art. 6 Ley1341 de 2009).

En su acrónimo Tecnologías de la Información y la Comunicación, son las innumerables herramientas que han transformado las formas cómo los individuos de la sociedad moderna acceden a la información. Las TIC, para Gil, (2002) se establecen como un agregado de aplicaciones, herramientas, sistemas informáticos, técnicas y metodologías relacionadas a la digitalización del sonido, textos e imágenes, que pueden manipularse en tiempo real. Son una agrupación de recursos y procesos provenientes de las herramientas, los soportes y los diversos canales de comunicación, vinculados al procesamiento, almacenamiento y la digitalización de la información.

Por su parte González, (1996) concibe a las TIC como el un grupo de herramientas tecnológicas, que sustentan la información y facilitan la comunicación, el almacenamiento, el procesamiento y la transmisión digital, estos elementos son el producto de combinar la telemática, los mass media y la multimedia las tecnologías del sonido y de la imagen, las telecomunicaciones y la informática. Elementos que se unen para conformar una nueva sociedad digitalizada, en la que converge la información que llega a la ciudadanía en general.

2.4.3 La modelación en el proceso de enseñanza de las matemáticas

El concepto de modelación en la educación matemática, se asocia al concepto de modelo, el cual se describe generalmente, como el proceso que involucra en la socialización de ejemplos. Para Blum, citado por Villa et al., (2010) la modelación se considera como el proceso que tiene su origen en la conceptualización de una situación o problema que se deriva del mundo real. Razón por la cual, se considera que está matizada por la noción de realidad asumida. De igual manera, consideran que la modelación como un conjunto de situaciones relacionadas al contexto cotidiano, social y cultural de la escuela y los alumnos. Según (Villa et al., 2010) a pesar que desde hace más de diez años a través de los Lineamientos Curriculares (MEN, 1998) sugirió la implementación de la modelación matemática como un proceso en el aula, solo algunos profesores han logrado aproximarse a dicha implementación.

2.4.4 Uso pedagógico de las TIC en la educación.

Las TIC facilitan la formación dentro y fuera del aula, permitiendo que el estudiante aumente su interés por realizar las actividades académicas en diversos contextos, debido a que existe posibilidad para buscar, sistematizar, organizar, utilizar y reutilizar la información. Además, permiten integrar medios audiovisuales como sitios web, plataformas interactivas y recursos digitales al proceso de enseñanza, favoreciendo de esta forma a los estilos de aprendizaje de los educandos (Vargas, 2015). Las TIC, se convierten en un elemento de apoyo muy valioso para los docentes, ya que sabiéndolas usar dentro del aula, se puede generar un impacto positivo en los niños, facilitando significativamente el aprendizaje.

Según Hernández, (2008) a diferencia del tradicionalismo usado por algunos docentes para el desarrollo de sus clases, el uso de ordenadores, tablets u otro dispositivo se constituyen en un medio creativo que proporciona el estudiante espacios en donde pueden demostrar

habilidades, poner en práctica los conocimientos adquiridos, características que motivan al estudiante para que aprenda y se sienta con libertad para explorar una forma divertida y entretenida de aprender, teniendo siempre como facilitador del proceso al docente, para aclarar dudas y brindar el acompañamiento necesario.

De este modo, con el uso de las TIC en la educación según (Vargas, 2015) se puede acceder a una forma diferente de enseñar y aprender de la mano con la tecnología, ya que ofrecen al campo educativo la posibilidad de incrementar el uso de pizarras digitales, dispositivos electrónicos, canales de comunicación (sincrónica y asincrónica) que permiten la interacción y colaboración entre los actores del proceso educativo (docentes, padres, administrativos, directivos y estudiantes); además de la generación de nuevos escenarios y modalidades de estudio como el E-learning y B-learning que promueven la interacción en el ciberespacio, se rompen las fronteras y se fomenta la autonomía y autorregulación del tiempo en los estudiantes.

2.4.5 Competencia

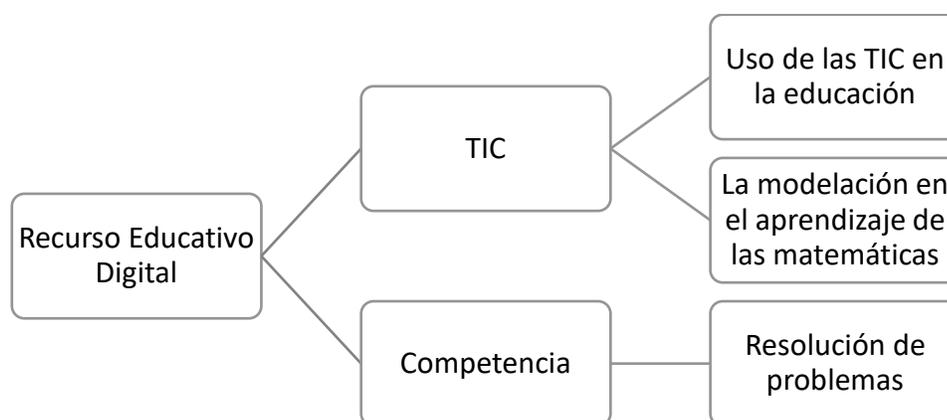
Una competencia es definida según el MEN, (s.f) como el grupo de saberes, cualidades y comportamientos (cognitivas, socio-afectivas y comunicativas), correlacionados entre ellos con la meta de garantizar un oportuno desempeño con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores. Por lo tanto, las competencias implican necesariamente el conocer, el ser y el saber hacer.

2.4.6 Resolución de problemas matemáticos

Las situaciones problemas según el MEN, (1998) suministran el entorno contiguo en donde el quehacer matemático tenga lógica, estas problemáticas se originan a partir de la convivencia cotidiana o diaria de los estudiantes, pero también de otras ciencias y de las mismas matemáticas, conformándose como redes de interconexión e interdisciplinariedad en la medida

en que las circunstancias que se empleen estén ligadas a experiencias cotidianas y, por ende, sean más significativas para los estudiantes. La enunciación, el tratamiento y la resolución de las problemáticas en algunas circunstancias que permanece activas a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no una actividad aislada y esporádica que permiten desarrollar una actitud mental perseverante e inquisitiva; más aún, podría tornarse como el principal eje organizador del currículo de matemáticas.

Figura 2: Marco conceptual.



Fuente: Elaboración propia, (2022).

Capítulo 3. Marco Metodológico

Dentro de un proyecto de investigación de acuerdo con Azuero, (2018) la metodología hace referencia a la forma como el investigador alcanza los objetivos propuestos, enfatizando en el enfoque de la investigación, las estrategias que usará, la elección de la muestra, qué métodos empleará para recolectar los datos, las técnicas que usará para el análisis de la información recolectada, es decir, es la descripción de la forma como le lleva a cabo el trabajo investigativo,

relacionando el problema objeto de estudio con las teorías y posturas de algunos autores en el tema, posibilitando recolectar y analizar la información requerida para llegar a los resultados esperados; Por ello, su estructura está relacionada con cada uno de los componentes que conforman el proceso investigativo, garantizando el éxito del mismo.

3.1 Tipo de Investigación

Esta investigación se desarrolla a la luz del enfoque cualitativo, teniendo en cuenta la naturaleza de la hermenéutica, en el análisis de fenómenos educativos; para este caso se centra en la necesidad de analizar y comprender los factores asociados al desarrollo de competencias matemáticas, en el contexto educativo de un grupo de alumnos de primaria de la Institución Educativa Mariscal Sucre en Sampedra.

Este proceso indagatorio de reflexión se basa en diversas costumbres metodológicas para explorar un problema social o humano en su escenario natural; permitiendo reconstruir la realidad, su objetivo es la indagación de los acontecimientos, narra la posición asumida por el investigador, así como su percepción acerca de los hechos, esperando una descripción sólida, una comprensión experiencial y de múltiples realidades (Pérez y Moreno, 2019).

3.2 Modelo de investigación

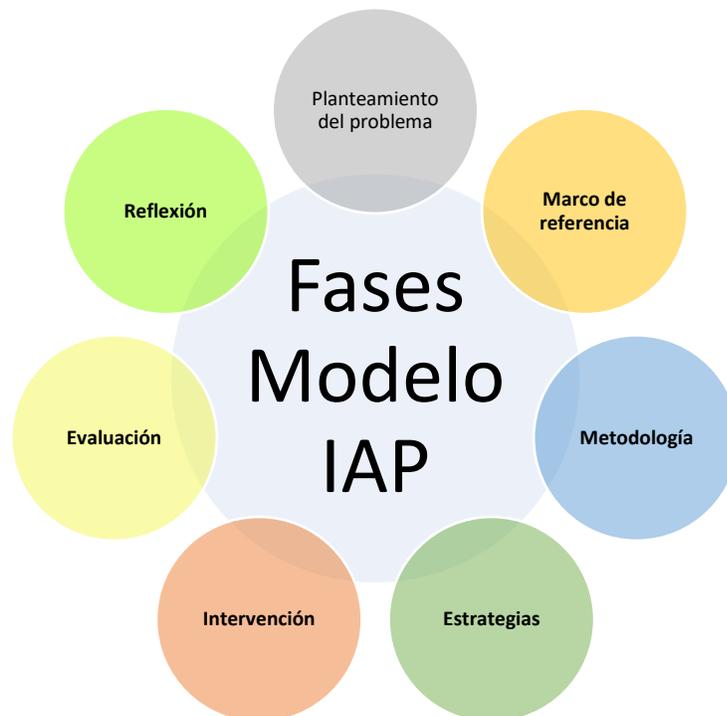
El trabajo investigativo se desarrolló a través de la línea investigación acción pedagógica (IAP) con alcance descriptivo, esto es comprendido por Hernández et al., (2014) como una forma de profundizar en características, propiedades, perfiles de comunidades, grupos o individuos. Este modelo utiliza la recolección de datos para conocer la opinión y la perspectiva de los participantes (sus emociones, prioridades, experiencias). También resulta de interés las interrelaciones entre el colectivo, los grupos e individuos; concentrándose en las vivencias de los participantes tal como fueron (o son)

Según Ander-Egg, (2003) la Investigación Acción Pedagógica (IAP), estudia la realidad de los problemas más significativos de un grupo o colectivo, con el objetivo de superarlos. El modelo de investigación acción pedagógica, está directamente ligado a la práctica educativa no para generar conocimiento, sino para alcanzar el mejoramiento continuo y permanente de la práctica educativa, por lo que se desarrolla en contextos en donde se evidencian mecanismos socio-críticos (Sandin, 2003). Puede comprenderse entonces que el papel del docente dentro de los escenarios educativos y las dificultades que se presenten aquí pueden ser comprendidas a través de la investigación acción pedagógica.

3.3 El modelo IAP y sus fases

Durante el proceso de investigación, se busca indagar y conocer aquellos factores que repercuten en el mal desempeño de los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Mariscal Sucre sede Santa Marta, para identificar algunas características comunes que posibiliten la implementación de nuevas estrategias que puedan ser analizadas y sometidas a un proceso de reflexión para generar un cambio en los estudiantes, docentes y acudientes; a partir de esto, se diseña e implementa el Sitio Web como alternativa para la transformación de la realidad educativa; teniendo como finalidad el mejoramiento continuo y permanente de los niños en el desarrollo de habilidades necesarias para la resolución de situaciones problémicas en el área de matemáticas, como se puede ver en la figura 3.

Figura 3. El Modelo IAP y sus fases



Fuente: Adaptado de (Kurt, s.f.) (Kemmís, 1989) (Borda, 1975) (Restrepo Bernardo, 2009).

3.4 Participantes

Los participantes objetos del presente estudio, se localizan en la Institución Educativa Mariscal Sucre sede Santa Marta, jornada vespertina; la mayoría ubicados en los estratos 1 y 2. Los individuos hacen parte de grupos ya formados en la institución educativa. La población de este trabajo investigativo, cuenta con 32 niños de cuarto grado de básica primaria, cuyas edades oscilan entre 9 y 11 años, la muestra la conforman 12 alumnos elegidos por conveniencia a través de muestreo no probabilístico, según dice Hernández et al., (2014) se debe tener muy en cuenta las características del trabajo investigativo y de quien lo realiza; es decir, en la elección de la muestra, la población no es sometida a la probabilidad; lo que se considera que ofrece ventajas porque se pueden seleccionar los datos (personas, objetos, contextos, situaciones) que son de interés para el investigador y que llegan a generar grandes análisis sobre los datos recolectados.

De este modo, se considera que el uso del muestreo no probabilístico por conveniencia es pertinente en este tipo de estudio, pues al momento de elegir la muestra, los investigadores tienen en cuenta características como el acceso al internet, la disponibilidad de dispositivos tecnológicos como ordenadores y tabletas, los datos que se desean recoger y el problema identificado; en este caso los discentes del grado cuarto, de la Institución Educativa Mariscal Sucre sede Santa Marta. Se aclara que no se persigue ningún propósito estadístico, solo se intenta obtener información con fines netamente académicos, como se puede ver en la tabla 1.

Tabla 1. Organización de la muestra

Estudiantes	Total
12 estudiantes de cuarto grado	
12	12

Fuente: Arrieta, Banquet, García, Vergara, (2021).

3.5 Categorías o variables del estudio

Para Gómez citado por Romero, (2005) el concepto de categoría, hace referencia a la palabra que agrupa elementos con características similares que se relacionan entre sí para dar entender la idea de serie o clase; son utilizadas para sentar clasificaciones. En este sentido, utilizarlas implica asociar ideas, expresiones y elementos que permitan conceptualizar algo en función de un todo”

Teniendo en cuenta el concepto anterior, las categorías definidas en esta investigación (ver anexo 1) guardan relación con los objetivos específicos y son las siguientes:

Factores que pueden incidir en el desarrollo de la competencia para la resolución de problemas matemáticos, dentro de las diferentes situaciones que podrían estar incidiendo en el aprendizaje de los estudiantes y por ende estar generando un nivel bajo de desempeño en la competencia resolución de problemas; se pueden mencionar el ambiente de aprendizaje; el cual hace referencia al espacio de interacción entre los estudiantes, en condiciones y circunstancias físicas, sociales, humanas, y culturales favorables, para propiciar experiencias significativas de aprendizaje en el área de matemáticas.

De igual modo, se tiene la relación de la dimensión socio-afectiva y socio-económica con la aptitud para aprender matemáticas; esta se refiere, a todo el andamiaje de acompañamiento familiar, las ventajas y limitaciones que pueden influenciar la motivación para aprender en los estudiantes; los conocimientos previos matemáticos de los niños participantes en lo que se refiere al conjunto de habilidades desarrolladas en el grado inmediatamente anterior o competencias mínimas, las cuales fueron prerrequisito para ser promovido al grado cuarto teniendo en cuenta que cambia de ciclo I a ciclo II por tanto también cambia el grupo de estándares. Por último, las habilidades necesarias para afrontar y resolver problemas matemáticos; haciendo referencia a las capacidades individuales de cada estudiante para enfrentar una situación problema, enfatizando en la metodología, el bagaje matemático, la comprensión, argumentación, toma de decisiones, aptitud y actitud frente a un problema.

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de información

Para la recolección de la información dentro de esta investigación se empleó como técnicas la lista de chequeo, la prueba diagnóstica, la encuesta y la entrevista.

3.6.1 La Lista de Chequeo

Las listas de chequeo o check-list son instrumentos que se utiliza para evaluar saberes declarativos, procedimentales y actitudinales; a través de una marca que indica el cumplimiento o no cumplimiento de una conducta o rasgo evitando el uso de valores intermedios como “a veces”, “es posible” o similares. UDLA, (s.f.)

3.6.2 La Prueba Diagnóstica

Las pruebas diagnósticas, son un reactivo aplicado a un sujeto que da testimonio de su estado emocional, actitudinal y forma de pensar y que buscan revelar o apreciar características que se desean medir en la población estudio (Yela, 1996)

3.6.3 La Encuesta

Es una técnica de recolección que consiste en obtener información de interés a través de interrogantes a los miembros de un grupo de sujetos con la finalidad de extraer datos importantes dentro de una investigación (Montes, 1994) para efectos de esta investigación se aplicará esta técnica a la muestra de este estudio a través de un cuestionario.

3.6.4 La Entrevista

La Entrevista es una técnica que consiste en una comunicación interpersonal que se establece entre el investigador (entrevistador) y una persona (entrevistado) o grupo de personas (entrevistados). Su objetivo es obtener información a fin de alcanzar respuestas orales a los interrogantes relacionados con el problema investigado Hernández et al., (2014). El tipo de entrevista utilizada en el presente estudio, es la entrevista estructurada, la cual se caracteriza por plantear preguntas diseñadas de forma anticipada con el mismo orden a cada uno de los participantes; siguiendo una secuencia definida que va relacionada a las categorías del estudio (Troncoso y Amaya, 2017)

3.7 Análisis de la información

El análisis de la información obtenida se realizó a través de la técnica del PNI acrónimo de Positivo, Negativo, Interesante; ésta, permite a través de una serie de ideas, expandir y analizar una situación desde distintos enfoques; con la finalidad de estimular el trabajo en equipo de los investigadores y el pensamiento lateral (Coworkingfy, 2020).

3.8 Proceso de validación de los Instrumentos de recolección por expertos

La validación de los instrumentos para la recolección de la información es un proceso que se hace con la finalidad medir la confiabilidad del instrumento y de obtener estimaciones que favorecen positivamente el proceso de investigación, dándole un alto grado de confiabilidad a la información recolectada (Corral, 2009).

3.9 Ruta de Investigación

El trabajo de investigación se desarrolló en cuatro etapas: la diagnóstica, la de diseño, la de implementación y la de evaluación.

3.9.1 Etapa Diagnóstica

Esta fase se desarrolló en 2 momentos; en primer momento se aplicó una lista de chequeo que consta de 44 preguntas dicotómicas relacionadas al ambiente de aprendizaje, la dimensión socio-afectiva y socio-económica con la aptitud para aprender matemáticas, conocimientos previos matemáticos del encuestado, habilidades requeridas para afrontar y resolver problemas matemáticos; todas ellas de orden cualitativo, con lenguaje claro y conforme a la edad de los niños, con letra legible y redactada de forma que sean de fácil comprensión y respuesta. Este primer momento permitirá reconocer diferentes situaciones que podrían estar incidiendo en la evolución positiva del aprendizaje de los evaluados, fortaleciendo la actividad diagnóstica.

En el segundo momento, se aplicó a cada uno de los estudiantes una prueba tipo saber opción múltiple única respuesta que consta de 20 preguntas tomadas del cuadernillo “evaluar para avanzar” del ICFES, en la cual se planten diversas situaciones o problemas a los que le deben dar solución, el objetivo de la prueba es verificar que habilidades poseen los participantes para resolver problemas matemáticos.

3.9.2 Etapa de Diseño

En esta fase, se diseñó un Sitio Web de Google Sites como Recurso Educativo Digital (RED) y consta de varias páginas, en cada una se podrá encontrar información en diferentes formatos (texto, imágenes, video y audio) relacionada con los objetivos de aprendizajes, las competencias a desarrollar, las actividades previas, de confrontación y apropiación del conocimiento, evaluaciones en línea, juegos interactivos utilizando diversas herramientas como educaplay, kahoot y quizziz; las actividades que proponen en el recurso deben ser resueltas utilizando las 4 indicaciones más comunes (adición, sustracción, multiplicación y división).

3.9.3 Etapa de Implementación

En esta fase, se implementó el sitio web con los estudiantes. Durante esta fase, los participantes desarrollaron cada una de las actividades propuestas, en la que la modelación y la inclusión de herramientas TIC en la enseñanza de los discentes del grado cuarto de la Institución Educativa Mariscal Sucre sede Santa marta cumplieron un papel determinante; ya que facilitaron en la presente investigación el alcance los objetivos propuestos.

3.9.4 Etapa de evaluación

Esta fase se deriva del objetivo específico número cuatro, y se convierte en una de las fundamentales durante la investigación, ya que ella determinó el impacto generado por el Recurso Digital en los estudiantes tras la implementación del Sitio Web; en ella, se tuvo en

cuenta aquellos aspectos positivos y negativos que surgieron durante la fase de implementación, los aciertos y desaciertos de los estudiantes al momento de realizar las actividades propuestas, problemas técnicos o de diseño que se presentaron durante la ejecución de una tarea; siempre con la intención de mejorar el Recurso Educativo Digital; aprovechando al máximo la actualización, como una característica primordial del RED. Las fases de la presente investigación se muestran en la figura 4

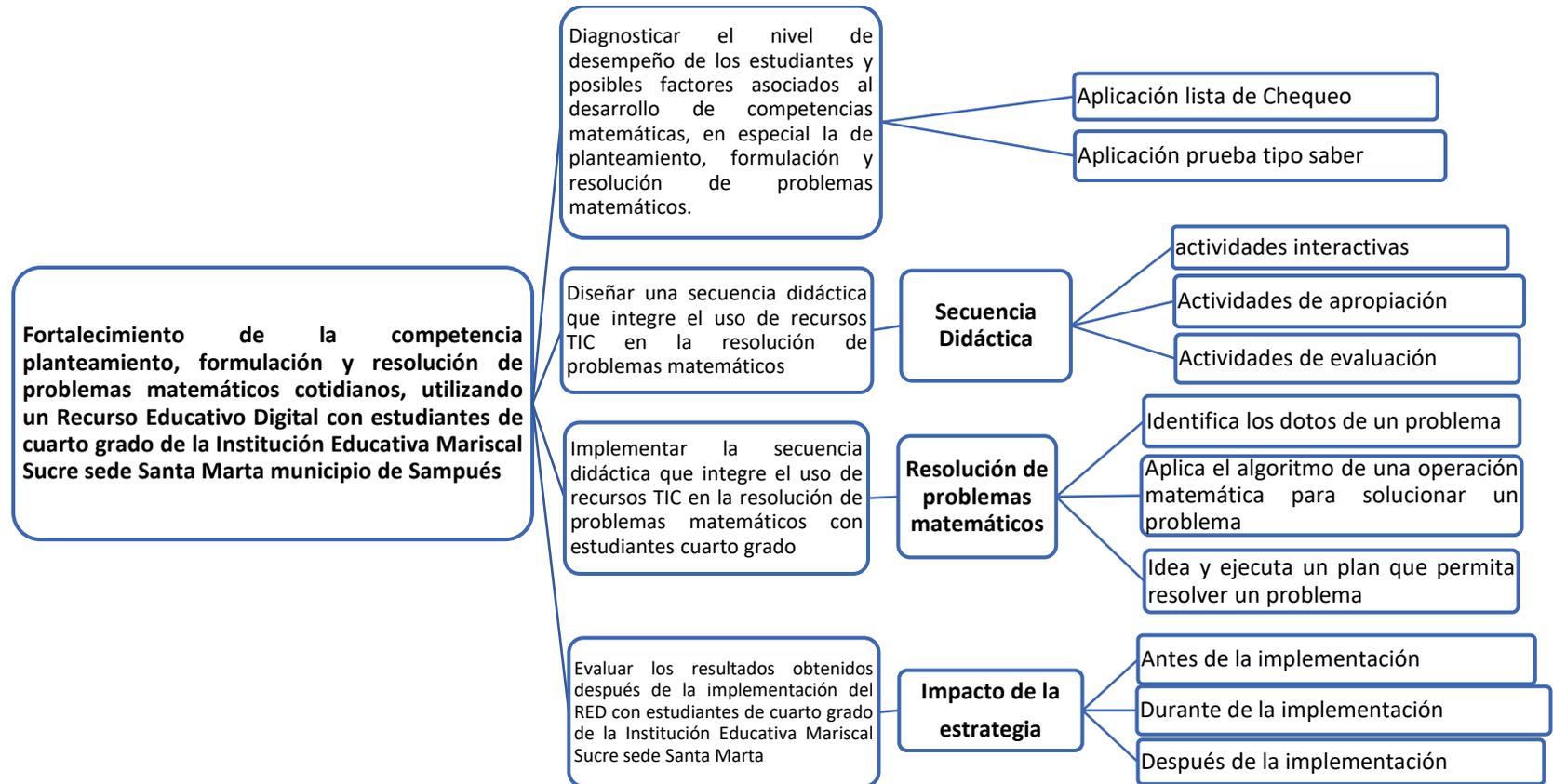
Figura 4. Etapas de la investigación



Fuente: Elaboración propia, (2021).

Capítulo 4: Intervención pedagógica o Diseño innovación TIC en el aula

Figura 5. Proceso de intervenció en el aula

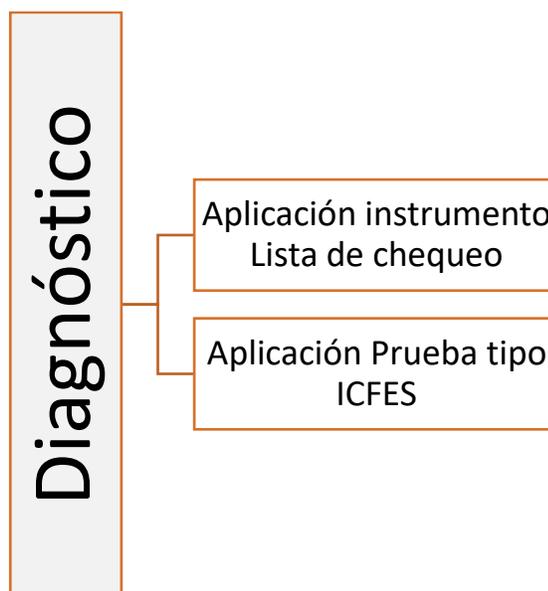


Fuente: Elaboración propia, (2021).

4.1 Fase diagnóstica.

La figura 6, ilustra la forma como se desarrolló esta fase.

Figura 6. Fase diagnóstica



Fuente: Elaboración propia, (2021)

Al abordar el problema que está relacionado con la debilidad de los educandos de cuarto grado de la Institución Educativa Mariscal Sucre; en la competencia planteamiento, estructuración y solución de problemas matemáticos, identificada a partir de la información encontrada en el reporte del Índice Sintético, el cual fue divulgado por el MEN, para el nivel básica primaria, los resultados de las pruebas saber y la eficiencia interna de la institución.

Surge la pregunta de investigación ¿Cómo fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos usando un sitio web con los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Mariscal Sucre sede Santa Marta, municipio de Sampedo? Ante la

cual, los investigadores deciden definir como objetivo general de la intervención investigativa, el fortalecimiento en el desarrollo de la competencia matemática planteamiento, formulación y resolución de problemas matemáticos, utilizando un Sitio Web como Recurso Educativo Digital.

Para ello, es necesario plantear objetivos específicos, como: Diagnosticar el nivel de desempeño de los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Mariscal Sucre, y posibles factores asociados al desarrollo de dichas competencias matemáticas; en especial, la de planteamiento, formulación y resolución de problemas matemáticos; de este modo, se organiza la fase diagnóstica en dos intervenciones, la primera constituye el diseño por parte de los maestros investigadores y la validación de expertos del instrumento diagnóstico, en donde la base estructural del mismo, obedece a la realidad que tiene el grado cuarto de la institución educativa Mariscal Sucre, sede Santa Marta, evidenciada en los informes ministeriales y la observación del maestro a cargo del grupo.

Además, buscando responder la pregunta de investigación, relacionada con los factores incidentes en el bajo desempeño de los niños en la competencia planteamiento, formulación y resolución de problemas matemáticos, se construye un documento para usar en dos momentos; en el primero, se emplea un instrumento tipo lista de chequeo (ver anexo 3) que contiene 44 preguntas dicotómicas subdivididas en cuatro categorías a saber: ambientes de aprendizaje de los estudiantes intervenidos, relación de la dimensión socioafectiva y socioeconómica con la aptitud para aprender matemáticas, conocimientos previos del estudiante para afrontar pruebas de resolución de problemas matemáticos y habilidades cognitivas necesarias para afrontar la resolución de problemas; en el segundo se aplica una prueba tipo saber (ver anexo 4), que no necesita validación de expertos ya que para su

elaboración se tomaron las preguntas de una prueba diseñada y validada desde el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES (evaluar para avanzar); aclarando que es de libre uso para fines académicos.

De este modo, tras la aplicación del instrumento tipo lista de chequeo en la fase diagnóstica se encontró que los niños en su mayoría sienten agrado por su ambiente de aula aunque manifiestan problemas de ventilación e iluminación, en lo que se refiere a la dimensión socioafectiva y socioeconómica con la aptitud para aprender tienen poco acompañamiento de los padres, referente a los conocimientos previos para enfrentar pruebas de competencias matemáticas, se encuentra una contradicción en cuanto a las respuestas que dan los estudiantes, donde dicen poseer ciertos conocimientos previos, pero al enfrentar la prueba no lo pueden demostrar ya que sus resultados son bajos frente a lo esperado, esto puede asociarse a la no comprensión de los problemas desde su planteamiento, tampoco organizan datos e información y no la representan en diferentes formatos, esto coincide con el informe del Ministerio de Educación en el Índice Sintético de Calidad Educativa ISCE; respecto a las habilidades para resolver problemas, también se encuentra grandes contradicciones entre las respuestas que dan en la encuesta y los resultados de la prueba, puesto que no usan un método para la resolución de problemas, la lectura es insuficiente y es claro que eso conlleva a los problemas de comprensión.

Posteriormente, con la aplicación de la prueba dirigida al grado cuarto, se espera usar los resultados para ubicar a los estudiantes en los distintos niveles de desempeño (insuficiente, mínimo, satisfactorio y avanzado), de acuerdo con los rangos dados por los puntajes obtenidos por los participantes. De esta manera, se planeó objetivamente un plan

de mejoramiento efectivo con miras a fortalecer cada una de las habilidades en las que los estudiantes muestran debilidad.

Al proceder a realizar la aplicación de la prueba tipo ICFES a los alumnos del grado cuarto de la sede Santa Marta y en relación a los resultados arrojados, se encuentra que de los 12 niños evaluados, 6 no comprenden las preguntas menos complejas de la prueba, ubicándose en el nivel de desempeño insuficiente; 3 de los 12 participantes solucionan problemas rutinarios utilizando la estructura aditiva cuando estos implican una sola operación, reconocen diferentes representaciones y usos del número, describen secuencias numéricas y geométricas; establecen relaciones de equivalencia entre expresiones que involucran sumas de números naturales; ubicándose en un nivel de desempeño mínimo.

De igual forma, se tiene que 3 del total de estudiantes se ubican en el nivel satisfactorio ya que para la competencia específica de resolución de problemas además de alcanzar lo definido en el nivel precedente, son capaces de resolver problemas de estructura aditiva que implican más de una operación, e interpretan la multiplicación como adición repetida de una misma cantidad; resuelven problemas que requieren análisis de datos presentados en diferentes formas (listas, tablas, gráficos); resuelven problemas con dos operaciones que requieren el uso de la adición para la composición o transformación; solucionan problemas rutinarios que requieren la multiplicación como adición repetida de una misma cantidad; construyen figuras planas a partir de información parcial sobre ellas; por último, se encontró que no hay niños en nivel avanzado, puesto que ninguno de los sometidos a la prueba, pudo superarla en su totalidad.

4.2 Fase de diseño del Sitio Web.

Figura 7. Estructura del Sitio Web



Fuente: Elaboración propia, (2022).

Para cumplir con el segundo objetivo de la investigación; en esta fase se diseña el Sitio Web [Aprendiendo a Resolver Problemas](#) como Recurso Educativo Digital con el propósito de perfeccionar la capacidad de planteamiento, formulación y resolución de problemáticas en el área de matemáticas en los escolares de cuarto grado; basada en primera instancia en el contexto de la muestra y los resultados alcanzados por estos durante la aplicación del instrumento lista de chequeo y la prueba basada en el cuadernillo evaluar para avanzar del ICFES para grado 4°.

De esta manera, y en concordancia a lo expuesto por Rosales, (2013) citado por Unicartagena, (2021) las actividades que se diseñan en el sitio web fueron estructuradas de forma secuencial utilizando diversas herramientas y recursos TIC, los cuales fueron seleccionados teniendo en cuenta características especiales como la edad y el nivel escolar de la población a la que están dirigidas, con la intención de que estos, se apropien del conocimiento. La presentación de contenidos en diversos formatos como texto, animaciones, videos y otros recursos digitales, permiten fortalecer el aprendizaje del estudiante, al tiempo que avanza a su ritmo, facilitando el desarrollo de las competencias requeridas para plantear, formular y resolver situaciones matemáticas; de acuerdo con Polya, (1956) para solucionar un problema se hace necesario la comprensión de éste, la planificación de un plan, la ejecución del plan y la comprobación de los resultados obtenidos.

Es así como se diseña Sitio Web “Aprendiendo a Resolver Problemas” estructurado en varias pestañas o páginas el cual se encuentra publicado en Google Sites (figura 8) y consta de la página de inicio, exploración, estructuración, transferencia y evaluación; según lo expresa Aguilar, (2012) con el diseño de este tipo de recursos, se pretende formar estudiantes capaces de gestionar, planear y valorar su aprendizaje, teniendo como facilitador al docente; es así como en la etapa inicial, se hace una introducción acerca de la competencia planteamiento, formulación y solución de problemas en el campo de matemáticas definida como una de las más pertinentes en el aprendizaje de las éstas; además, permite poner en práctica la formación del pensamiento por medio de las experiencias de su entorno (MEN, 1998) adicionalmente en esta sección de la secuencia se elabora un video tutorial para que el docente conozca como debe llevar a cabo los procesos,

y para que los niños tengan en cuenta algunos conceptos básicos de utilización del recurso educativo digital sin dificultad alguna.

Figura 8. Interfaz gráfica del sitio web



Fuente: Elaboración propia, (2022).

Así mismo, en la pestaña de exploración se propone una animación que pretende introducir a los participantes en la temática asociada a situaciones problemas aditivas (figura 8); de la cual se formulan dos interrogantes que deben ser resueltos a partir de la situación presentada. La otra actividad exploratoria fue diseñada en la herramienta quizziz; haciendo uso de las bondades que ofrece la gamificación en el aula, tomando elementos propios de un juego como la puntuación, los avatares y las insignias; para motivar a los niños resolver situaciones problemas; para ello, cada niño debe identificarse con su nombre e iniciar la actividad, al finalizar la actividad, el docente puede conocer los resultados y realizar la retroalimentación pertinente en cada una de las situaciones.

Figura 9. Actividad exploratoria



Fuente: Tomado de colombiaaprende.com, (2014)

En la pestaña de estructuración, se hace una introducción acerca de lo importante que es desarrollar la habilidad para enfrentar y resolver un problema matemático, y para qué nos pueden servir estas destrezas en la resolución de situaciones reales derivadas del contexto inmediato, siendo éste, según el MEN, el escenario propicio para aprender las matemáticas y de las demás ciencias, que incorpora la comunicación, la modelación, el razonamiento, y la ejercitación de los algoritmos como los cinco procesos generales de la enseñanza de las mismas. (figura 10)

Figura 10. Página de estructuración



Fuente: Elaboración propia, (2022).

De igual forma, aquí se encuentran varias actividades que tienen el propósito de estimular a los participantes a ejercitar lo aprendido, fortaleciendo la capacidad de interpretar el enunciado de un problema, reconocer los datos importantes y relevantes en la situación, identificar la operación que debe utilizar e idear a partir de esta información, un plan que más adelante se pueda ejecutar siguiendo una secuencia lógica de pasos que permita a través de la ejercitación del algoritmo de las operaciones matemáticas, dar con la solución del interrogante planteado en la situación problema.

Posteriormente, se dispone una pestaña denominada actividades de transferencia, las cuales tienen la intención que los alumnos participantes en el estudio, pongan en práctica lo aprendido en la ventana de estructuración y puedan demostrar las habilidades que han adquirido para resolver problemas matemáticos. Estas actividades fueron diseñadas utilizando herramientas como kahoot, educaplay y quizziz; que permiten la interacción entre el estudiante y los contenidos (figura 11)

Figura 11. Actividades de transferencia



Fuente: Elaboración propia, (2022).

4.3 Fase de Implementación.

Figura 12. Implementación de la secuencia didáctica



Fuente: Elaboración propia, (2021).

La implementación de la secuencia didáctica “aprendamos a resolver problemas matemáticos con las TIC” con los estudiantes de cuarto grado, resultó ser todo un desafío

para los participantes; si se tiene en cuenta que a partir de la orden de suspensión de clases indefinidamente por parte del gobierno nacional afectó significativamente los procesos académicos a nivel nacional; por lo que se optó por retomar las clases a través de la virtualidad y el desarrollo de guías; situación que fue determinante para los estudiantes de todos los niveles educativos; quienes a pesar de mucho esfuerzo por cumplir con sus labores como estudiantes, se encontraban desorientados a consecuencia de la nueva metodología que debían usar para recibir sus clases.

Debido a esto, a pesar de las circunstancias; los niños no se sentían cómodos o a gusto estudiando a través de la virtualidad como nueva modalidad de estudio, lo que se evidenció en el primer acercamiento de los participantes a las herramientas informáticas y al uso del computador como herramienta de trabajo; lo que implicó, que además de fortalecer la competencias para resolver problemas matemáticos, era necesario desarrollar las habilidades requeridas en el manejo de recursos tecnológicos físicos como tablets y ordenadores; y otros en formato digital.

En primera instancia se hace una introducción a la temática a través de la presentación de una animación narrada que resalta la adición y la sustracción; la cual está ambientada en una fiesta de cumpleaños en el colegio (figura 13) en la que se divide una torta en 10 pedazos iguales, inicialmente se reparten 6 pedazos entre los asistentes, dos de ellos repiten, se detiene la animación y se pregunta a los estudiantes ¿Cuántos pedazos de torta se comieron? ¿Cuántos quedaron? Ellos responden emotivamente a los interrogantes y se continua con la presentación de la animación; se hace la explicación de lo sucedido resaltando la importancia de la adición y la sustracción al momento de resolver situaciones que se nos pueden presentar en nuestra vida diaria.

Figura 13. Fiesta de cumpleaños



Fuente: tomado de colombiaapende.com (2014)

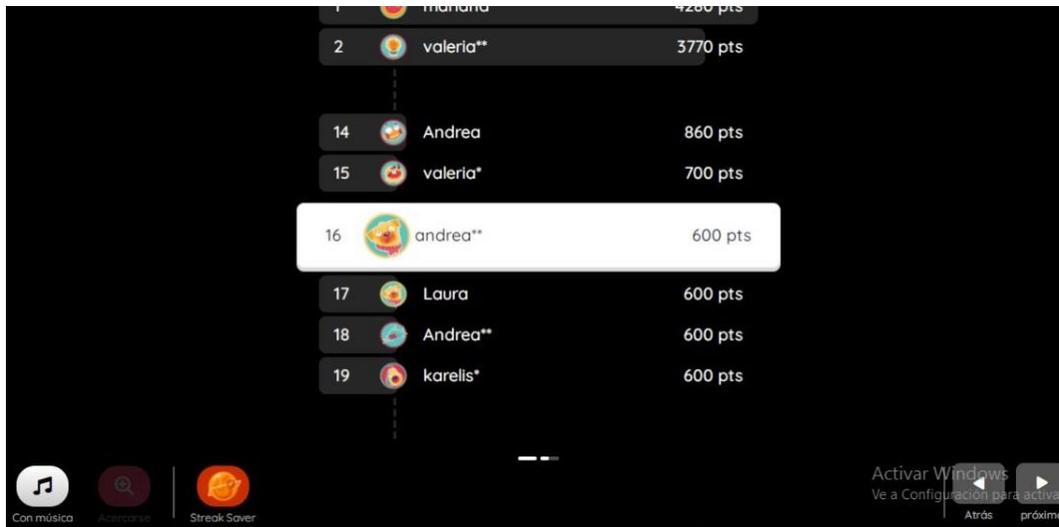
La segunda actividad es un juego interactivo en el que los participantes se identificaron con su nombre para responder una prueba de 8 preguntas opción múltiple, respuesta única, teniendo la posibilidad de realizar varios intentos; la actividad, asigna una puntuación a cada participante de acuerdo a la respuesta y al tiempo en que demoró en responder la misma; permitiendo generar un ambiente agradable entre los estudiantes propiciando la interacción permanente entre ellos; lo que se vio reflejado en su estado emocional y la disposición para seguir trabajando las demás actividades propuestas. Las figuras 14 y 15 muestran momentos durante la aplicación de la prueba y los resultados obtenidos por los participantes.

Figura 14. Aplicación de prueba.



Fuente: Elaboración propia, (2021).

Figura 15. Resultados de aplicación actividad exploratoria.

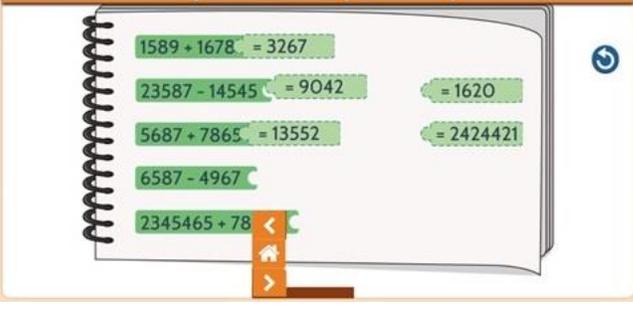
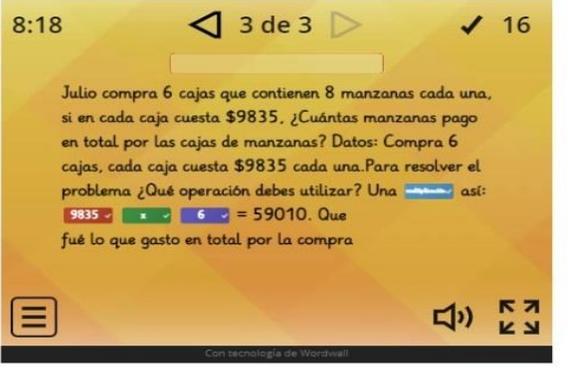
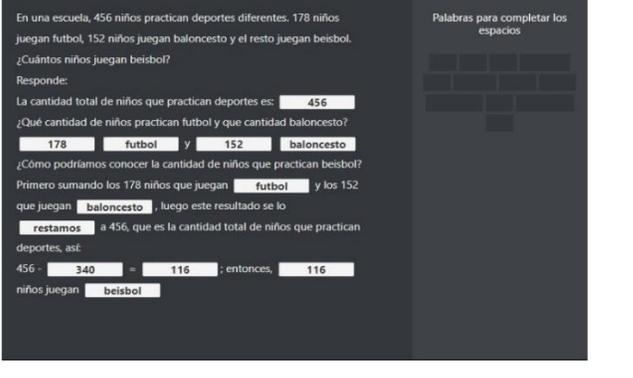


Fuente: Elaboración propia, (2021).

Seguidamente, se presentan diferentes videos educativos relacionados con la resolución de problemas matemáticos, su importancia y aplicación en circunstancias reales del contexto inmediato para generar el aprendizaje significativo, como lo menciona Defaz

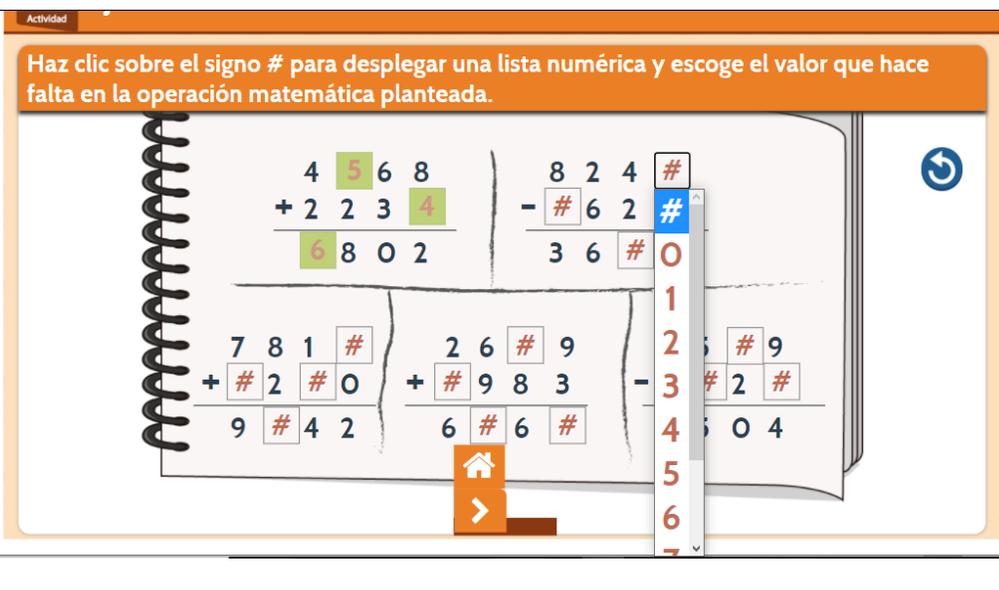
(2017); para de esta manera, lograr que los participantes estructurarán el conocimiento a partir de la modelación de diferentes situaciones problémicas y la realización de ejercicios de aplicación; despertando en ellos la capacidad de análisis y reflexión al momento de identificar los datos relevantes que permiten llegar a la solución del problema planteado; comprendiendo el ejercicio e ideando un plan para llegar a la solución, ejecutarlo y comprobar la solución encontrada (Polya, 1956), como se presenta en la tabla siguiente.

Tabla 2. Evidencias fotográficas fase de implementación.

 <p>Ejemplo: Durante la carrera, un piloto de autos recorre 34 km antes de entrar a los pits para cambiar de llantas. Después de esto, recorre 12 km más para recargar combustible. ¿Cuántos kilómetros habrá recorrido?</p> <table border="1" data-bbox="673 934 787 1039"> <tr> <td>34 km</td> </tr> <tr> <td>+ 12 km</td> </tr> <tr> <td>46 km</td> </tr> </table>	34 km	+ 12 km	46 km	 <p> $1589 + 1678 = 3267$ $23587 - 14545 = 9042$ $5687 + 7865 = 13552$ $6587 - 4967 = 1620$ $2345465 + 78 = 2424421$ </p>
34 km				
+ 12 km				
46 km				
 <p>8:18 3 de 3 16</p> <p>Julio compra 6 cajas que contienen 8 manzanas cada una, si en cada caja cuesta \$9835. ¿Cuántas manzanas pago en total por las cajas de manzanas? Datos: Compra 6 cajas, cada caja cuesta \$9835 cada una. Para resolver el problema ¿Qué operación debes utilizar? Una <input type="text" value="multiplicación"/> así: $9835 \times 6 = 59010$. Que fué lo que gasto en total por la compra.</p>	 <p>En una escuela, 456 niños practican deportes diferentes. 178 niños juegan fútbol, 152 niños juegan baloncesto y el resto juegan beisbol. ¿Cuántos niños juegan beisbol?</p> <p>Responde:</p> <p>La cantidad total de niños que practican deportes es: <input type="text" value="456"/></p> <p>¿Qué cantidad de niños practican futbol y que cantidad baloncesto?</p> <p><input type="text" value="178"/> futbol y <input type="text" value="152"/> baloncesto</p> <p>¿Cómo podríamos conocer la cantidad de niños que practican beisbol?</p> <p>Primero sumando los 178 niños que juegan <input type="text" value="futbol"/> y los 152 que juegan <input type="text" value="baloncesto"/>, luego este resultado se lo <input type="text" value="restamos"/> a 456, que es la cantidad total de niños que practican deportes, así:</p> <p>$456 - 340 = 116$; entonces, <input type="text" value="116"/> niños juegan <input type="text" value="beisbol"/>.</p> <p>Palabras para completar los espacios</p>			

Actividad

Haz clic sobre el signo # para desplegar una lista numérica y escoge el valor que hace falta en la operación matemática planteada.



4 5 6 8
+ 2 2 3 4
6 8 0 2

8 2 4 #
- # 6 2 #
3 6 # 0

7 8 1 #
+ # 2 # 0
9 # 4 2

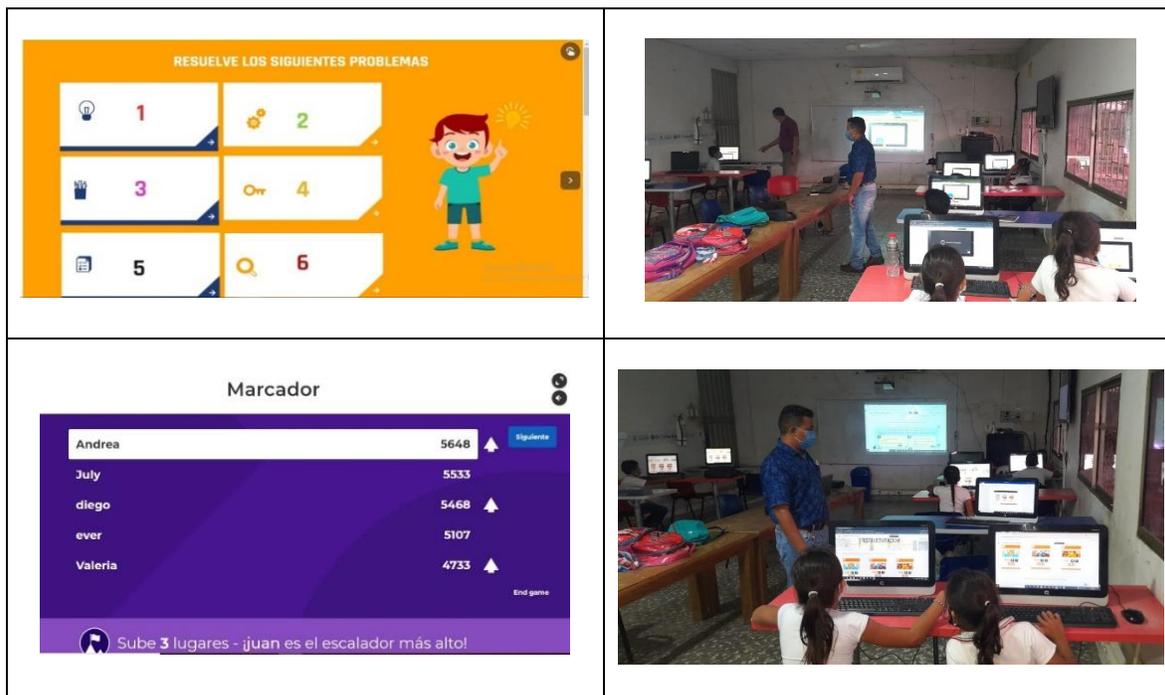
2 6 # 9
+ # 9 8 3
6 # 6 #

1
2 # 9
3 # 2 #
4 0 4
5
6
7

Fuente: Elaboración propia, (2021).

Finalmente, en este apartado, se ejecutaron varias actividades de apropiación que permitieron fortalecer los aprendizajes en los estudiantes; los cuales, demostraron tener un avance significativo al organizar correctamente los datos de un problema matemático planteado; aplicando la operación indicada y demostrando el manejo adecuado del algoritmo de la misma al momento de dar con la solución de la situación; esto se logró con la participación de los discentes a partir de un ambiente gamificado, que tuvo la firme intención de motivar a los participantes a resolver situaciones problémicas, integrando al aula elementos propios de los juegos como las puntuaciones, las insignias, la generación de un podio y los avatares (tabla 3). Durante la ejecución de la actividad se pudo evidenciar una mejoría significativa en los resultados obtenidos; así como también un aumento en la motivación de los niños, que generó una competencia sana entre ellos y un alto interés hacia la realización de las actividades tal como lo menciona (Contreras y Eguia, 2017)

Tabla 3. Evidencias fotográficas realización de actividades.

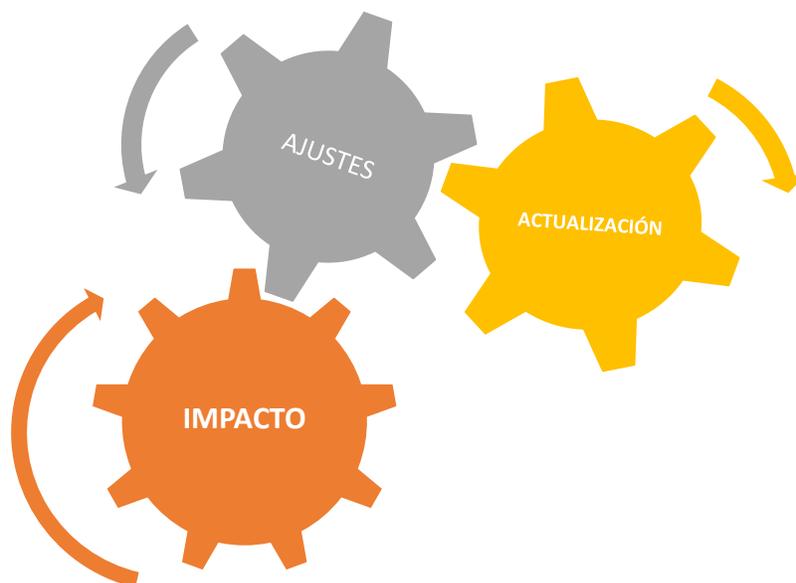


Fuente: Elaboración propia, (2021).

Con la ejecución de este tipo de actividades, como lo menciona Del Moral y Villalustre, (2010) se ofrece la posibilidad al estudiante de aprender a partir de una nueva estrategia metodológica de enseñanza; además de conseguir la intervención de los educandos y de mantener su motivación, se logró despertar el interés de estos hacia el trabajo en equipo, de acuerdo a lo expresado por Contreras y Eguía, (2017) hasta el punto que manifestaron el deseo de seguir desarrollando tareas similares a éstas, según lo expresado por ellos; era la primera vez que experimentaban una emoción tan grande en la escuela; demostrando una alta aceptación y generando un cambio de actitud positivo hacia la ejecución de ejercicios relacionados con las matemáticas, lo cual se hizo evidente en la disposición para asistir a las sesiones programadas.

4.4 Fase de evaluación.

Figura 16. Fase de evaluación



Fuente: Elaboración propia, (2021).

La evaluación es un proceso continuo que busca el mejoramiento permanente, teniendo en cuenta aspectos positivos y negativos a partir de los cuales se formulan los objetivos a corto, mediano y largo plazo; teniendo en cuenta lo anterior, en esta fase se busca medir el impacto que se logró generar con la implementación del sitio web utilizado como recurso educativo digital para el perfeccionamiento de la capacidad de planteamiento, formulación y solución de problemáticas en el área de matemáticas con los alumnos de cuarto grado del plantel educativo Mariscal sede Santa Marta.

En consecuencia, en esta etapa se tuvo en cuenta los desempeños de los participantes en cada una de las sesiones programadas durante la implementación del

Recurso Educativo Digital (RED), sus aciertos, los desaciertos y las dificultades que se presentaron durante la ejecución de cualquier actividad; lo que finalmente permitió realizar ajustes que ayudaran a mejorar la experiencia de estos con el RED; de este modo, se pudo evidenciar que los estudiantes avanzaban en su proceso aprendizajes, por lo que se puede afirmar que la implementación del RED generó un impacto positivo.

De igual manera, se considera que la estrategia utilizada a través del RED, generó en los estudiantes un cambio de actitud respecto al estudio y la ejecución de actividades relacionadas con las matemáticas, especialmente con la resolución de problemas; demostrando interés y ganas de avanzar en su aprendizaje; esto, se vio reflejado en la forma como afrontaron las diversas pruebas, la motivación demostrada en todo momento en el aula, la posibilidad de tomar la iniciativa para autogestionar el conocimiento y de poder trabajar de forma colaborativa entre ellos (Aguilar, 2012).

Por otra parte, atendiendo a las características del Recurso Educativo Digital, se pudo realizar los ajustes, configuraciones y actualizaciones requeridas de éste en cualquier momento, logrando mejorar la práctica educativa a través del análisis de las ventajas, desventajas y limitaciones presentadas al momento de su implementación; como lo menciona Pinto et al., (2012) sobre todo, en aquellas actividades interactivas que despertaban en los niños su interés por realizarlas, esto permitió el mejoramiento del recurso y generó aún más la motivación de los participantes hacia el estudio de las matemáticas; consolidando al sitio web como un acierto por parte de los investigadores al utilizarlo como estrategia para generar impacto positivo en la actitud de los discentes.

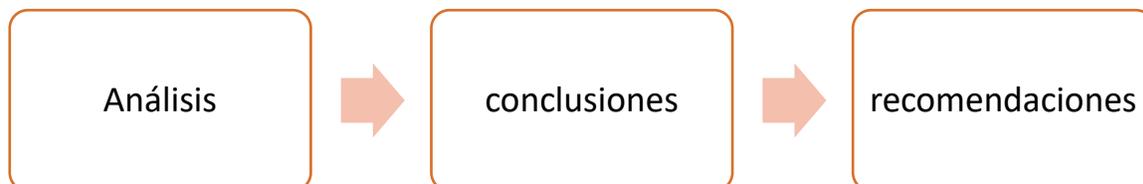
Seguidamente, teniendo en cuenta las diferentes fases del proceso investigativo, se establece que inicialmente en la fase diagnóstica el nivel de complacencia de los

involucrados con relación al ambiente de aprendizaje es bastante notorio; debido a que fueron trasladados al aula de informática, espacio en el cual las condiciones de ventilación e iluminación mejoraron significativamente; esto causó en la motivación de los niños un impacto positivo para realizar las actividades académicas; al encontrarse en un ambiente de trabajo en el que el docente comienza a integrar recursos tecnológicos en su práctica de aula, rompiendo la barrera del tradicionalismo e incursionando de esta forma a un entorno de aprendizaje ameno, dinámico e interactivo fusionado con nuevas estrategias y el uso de herramientas y recurso TIC que facilitan el aprendizaje (Aguilar, 2012).

Finalmente, de acuerdo a los resultados obtenidos durante la fase de implementación y tomando como referencia la motivación generada en los estudiantes tras el uso de estrategias como la gamificación de algunas actividades y la modelación de ejemplos concretos en los cuales se hace énfasis en el uso de la estrategia propuesta por Polya, (1956) que consiste en entender el problema, idear un plan, ejecutarlo y comprobar la solución encontrada; se evidencia en estos, un incremento significativo en el interés por la realización de tareas relacionadas con las matemáticas, el uso de dispositivos tecnológicos y el trabajo colaborativo y en equipo; logrando de este modo fortalecer la competencia planteamiento, formulación y resolución de problemas matemáticos.

Capítulo 5. Análisis, conclusiones y recomendaciones

Figura 17. Análisis, conclusiones y recomendaciones



Fuente: Arrieta, Banquet, García y Vergara, (2021)

En este capítulo se describe el análisis de la información que se recopiló en la etapa anterior, a través de diferentes técnicas que permitirán interpretar los principales hallazgos relacionando estos con cada objetivo específico; del mismo modo, se darán a conocer las conclusiones que se deriven del análisis de los datos obtenidos y por último; dejarán las recomendaciones que servirán de punto de partida a futuras investigaciones que pretendan abordar desde otra perspectiva la problemática que nos ocupa.

5.1 Análisis

Luego de la aplicación de los diferentes instrumentos en las etapas previas de la presente investigación se procede a analizar los resultados alcanzados en cada una de ellas a través de del uso de la técnica PNI, los cuales se plasman en las siguientes tablas.

Tabla 4. Matriz PNI fase diagnóstica

Fase diagnóstica		
Positivo	Negativo	Interesante
<p>Determinación de los factores que están causando el bajo desempeño de los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Mariscal Sucre, a partir de lo cual se diseñó una estrategia pedagógica que permitió minimizar la situación encontrada. La disposición de los estudiantes, al desarrollar las diferentes pruebas previas a la implementación de la propuesta, las cuales permitieron establecer los factores que están incidiendo en la manifestación de la problemática detectada; de los docentes y padres de familias, quienes aportaron información muy importante para el mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes de cuarto grado, facilitando la intervención en sus diferentes etapas.</p>	<p>La ausencia del uso de recursos TIC por parte de los docentes al planificar sus clases sin tenerlas en cuenta. El poco acompañamiento de parte de padres o acudientes al proceso de aprendizaje y enseñanza de los niños. Las falencias encontradas en algunos niños que, a pesar de la existencia de dispositivos tecnológicos en la institución, nunca habían manipulado un ordenador, dificultando aún más el fortalecimiento de las competencias requeridas para resolver problemas matemáticos utilizando recursos TIC.</p>	<p>La disposición mostrada por los participantes al momento de la aplicación de los diferentes instrumentos, manteniéndose siempre a la expectativa de el paso a seguir.</p>

Fuente: Elaboración propia, (2021).

Tabla 5. Matriz PNI fase de diseño

Fase de diseño		
Positivo	Negativo	Interesante
<p>La existencia de diversas herramientas que permiten diseñar actividades dinámicas e interactivas que facilitan la participación de los estudiantes, lo que finalmente ayudan a tener en cuenta los intereses y la motivación de estos para ejecutarlas; esto fortalece su aprendizaje y el desarrollo de competencias. La planificación secuencial, permite que los estudiantes desarrollen las habilidades requeridas a través de la ejecución de actividades que tienen la intención pedagógica de generar conocimiento a partir de situaciones reales; motivando a poner en práctica lo que aprende</p>	<p>Teniendo en cuenta el contexto, se pueden presentar algunas restricciones para el uso de los recursos, coartando el diseño de estos debido a que están en el idioma inglés. Se pueden presentar inconvenientes en el manejo de algunas herramientas limitando su uso para el diseño de actividades.</p>	<p>La oportunidad que tienen los docentes de integrar al currículo estrategias como la gamificación, les permite innovar en sus prácticas de aula; generando espacios dinámicos que favorecen el aprendizaje de los estudiantes.</p>

Fuente: Elaboración propia, (2021).

Tabla 6. Matriz PNI fase de implementación.

Fase de implementación		
Positivo	Negativo	Interesante
<p>Con la implementación de diferentes actividades interactivas se logró aumentar la motivación de los discentes, generando un ambiente agradable y atractivo para el aprendizaje de las matemáticas, especialmente el fortalecimiento de la competencia resolución de problemas matemáticos; además se logra mejorar la competencia tecnológica en el manejo de herramientas informáticas, que fue una de las limitaciones que tenían los niños al iniciar la implementación del proyecto, ya que no estaban familiarizados con su uso.</p>	<p>Al momento de implementar el recurso educativo digital, se observó que el software en los equipos no estaba actualizado, lo que dificultó la ejecución correcta de las actividades y en muchos de los casos ocasionó el retraso para ejecución de estas y por ende despertó en los participantes.</p>	<p>Aquellos niños que cuentan con acceso a internet en sus hogares, tienen la oportunidad de conformar grupos de trabajo con la finalidad de promover el trabajo en equipo y la colaboración permanente entre ellos.</p> <p>Los participantes muestran mucho interés en usar recursos TIC para fortalecer su aprendizaje; lo que se vio reflejado en la motivación para asistir a las diferentes sesiones que fueron programadas en la sala de informática.</p> <p>La posibilidad que tienen los participantes al usar recursos TIC para resolver problemas matemáticos, les permite hacer una comparación entre cómo es el proceso de aprendizaje utilizando una herramienta y la forma como se da sin usar los estos recursos.</p> <p>La disponibilidad de las actividades en todo momento, permite que los niños que tienen acceso permanente a internet, puedan fortalecer sus competencias en la resolución de problemas matemáticos</p>

Fuente: Elaboración propia, (2021).

Tabla 7. Matriz PNI fase de evaluación.

Fase de evaluación		
Positivo	Negativo	Interesante
Este proceso de desarrolló teniendo en cuenta su carácter formativo, continuo y progresivo, en la cual se dio una directa relación entre los objetivos de propuestos para el aprendizaje de los estudiantes y los resultados obtenidos, teniendo en cuenta su progreso y evolución durante y después de la implementación de la estrategia.	Es habitual la desmotivación que demostraron en ciertos momentos los estudiantes. Algunos inconvenientes de tipo técnico pueden resultar estresantes para ellos, no reflejando la realidad del aprendizaje	Se obtuvieron nuevas ideas, que surgieron puntos débiles para mejorar el recurso, teniendo en cuenta que es necesario y relevante escuchar, tomar nota y reajustar cada paso el resultado sin esperar al final del proyecto, con la firme intención avanzar hacia el mejoramiento continuo.

Fuente: Elaboración propia, (2021).

5.2 Conclusiones

Al primer objetivo específico se le dio cumplimiento en dos momentos a través de la aplicación de los instrumentos a estudiantes, lo cual permitió hacer un diagnóstico amplio que dejó vislumbrar los factores que podrían estar asociados el bajo desempeño en la competencia planteamiento, resolución y formulación de problemas matemáticos y el grado de dificultad que presentaban los niños de cuarto grado de la Institución Educativa Mariscal sede Santa Marta para resolver situaciones matemáticas; lo cual permitió, tener una óptica clara de cómo atacar el problema; lo que se plasmó en el Recurso Educativo Digital RED.

En lo que se refiere al segundo objetivo específico, se diseñó un Sitio Web que obedeció a las necesidades educativas detectadas en los participantes, en el que logró integrar información en diferentes formatos de tal manera que tuvieran acceso a esta en el momento que lo desearan, haciendo énfasis en la inclusión de contenidos interactivos y la planificación de actividades que promovieran el trabajo colaborativo y en equipo entre los estudiantes como actores principales del acto educativo; a partir de lo cual se generó empatía de parte de estos hacia las actividades planeadas

Para dar cumplimiento al objetivo específico tres, se implementó el Sitio Web denominado “aprendamos a resolver problemas matemáticos” con los niños de grado cuarto de la Institución educativa Mariscal Sucre sede Santa Marta; durante este proceso, se expusieron un conjunto de actividades interactivas que permitieron la participación de los estudiantes, despertando cada vez su interés por aquellas que involucraban el uso de recursos TIC, esto favoreció en gran manera el proceso de aprendizaje de los docentes; pues, a través de su integración, se pudo realizar actividades en contextos diferentes al del aula de clases, favoreciendo de esta manera el fortalecimiento de competencias como el aprendizaje autónomo, la autogestión del conocimiento a través de la revisión de los contenidos en el momento en que el estudiante lo deseó.

En consecuencia, a pesar de que el grupo de estudiantes escogido es heterogéneo en cuanto a sus actitudes y métodos utilizados para afrontar y resolver problemas matemáticos, se observó que los más aplicados hacían operaciones sin seguir ningún análisis o planeación. Después de haber realizado actividades que implicaron análisis, planificación y resolución de situaciones problemas matemáticos de contexto mediante el uso de herramientas TIC, se encontró que estos alcanzaron competencias en lectura y análisis de un problema matemático,

separándolo en partes para diferenciar sus datos, diseñar un plan que implica una o varias operaciones matemáticas para obtener un resultado que responda a la pregunta planteada en el mismo.

Finalmente, para dar cumplimiento al cuarto objetivo, se procede a evaluar los resultados obtenidos tras la ejecución de la estrategia pedagógica basada en el Sitio Web e integrando el uso de recursos TIC, con lo que se pudo ratificar que la incorporación del RED al currículo, fue un acierto de los docentes; ya que esto permitió que los alumnos participantes mejoraran significativamente en su aprendizaje; favoreciendo de esta forma el fortalecimiento de la competencia planteamiento, formulación y solución de problemas matemáticos.

El seguimiento a las actividades contenidas en el Sitio Web permitió concluir que los estudiantes cambiaron sus métodos para encarar una situación problémica, debido a que después de ellas analizan, relacionan y trazan un plan para resolverla; asimismo, se considera que la investigación fue una experiencia significativa para la comunidad educativa en general, por lo que se concluye que a través de la integración en las prácticas de aula de herramientas como Kahoot, Genialy, Educaplay, entre otras; se puede motivar a los estudiantes a participar activamente en su proceso de aprendizaje, logrando además, promover el trabajo colaborativo y en equipo.

La implementación del Sitio Web “aprendamos a resolver problemas matemáticos” con los estudiantes del grado cuarto, permitió generar en los participantes un aumento significativo en sus niveles de razonamiento para leer, analizar y trazar un plan para resolver una situación problémica; además, con la incorporación del recurso educativo digital en las prácticas de aula de los docentes, se logró innovar el currículo, integrando diversas herramientas y recursos TIC en sus prácticas de aula, esto permitió despertar el interés de los estudiantes hacia el estudio de

las matemáticas, quienes encontraron una nueva forma divertida de aprender interactuando con la tecnología.

5.3 Recomendaciones

Luego del diagnóstico, diseño, implementación y evaluación de la estrategia pedagógica y después de haber analizado los principales hallazgos detectados que pueden estar generando los bajos resultados obtenidos en la competencia planteamiento, resolución y formulación de problemas por los niños de grado cuarto de la Institución Educativa Mariscal Sucre sede Santa Marta, y con el propósito de que sean tenidas en cuenta de futuras investigaciones en el mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes, se formulan las siguientes recomendaciones.

La integración de recursos educativos digitales al currículo y a la innovación de la práctica de aula por los docentes, toda vez que facilitan la colaboración constante por parte de los alumnos en su proceso de formación

Generalizar en los docentes de la Institución Educativa Mariscal Sucre el uso de las TIC en sus prácticas de aula, puesto que a través del uso éstas, se alcanza a aumentar el beneficio, la motivación de los estudiantes, se fomenta el trabajo grupal y se fortalece la competencia digital.

El acompañamiento de los involucrados en los procesos de familia, se constituye en un factor determinante en la formación de los estudiantes, por lo que se recomienda hacerlo más de cerca para que estos alcancen a desarrollar las habilidades requeridas para un mejor desempeño en sus responsabilidades académicas.

6.0 Referencias

- Aguilar, M. (2012). Aprendizajes de Información y Comunicación: Hacia nuevos escenarios educativos. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, niñez y juventud*
- Anckermann, S & Cheerman, S. (2010). Marco Teórico. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Ander-Egg, E. (2003). Repensando la Investigación Acción Participativa. Obtenido de <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2017/05/Repensando-la-IAP-2003-Ed.4-Ander-Egg-Ezequiel.pdf.pdf>
- Arias, F. (2012). Proyecto de investigación: introducción a la metodología científica.
- Arrieta, A., Banquet, P., García, A., & Vergara, C. (2021). *Aprendamos a resolver problemas con las TIC*. Obtenido de <https://sites.google.com/view/aprendiendoaresolverproblemas/inicio?authuser=0>
- Austin, T. (1999). *Conceptos Fundamentales para el estudio de la interculturalidad*
- Ayllón, M. Gómez, I, & Ballesta, J. (2015). Pensamiento matemático y creatividad a través de la Invención y resolución de problemas matemáticos. *Revista de Psicología Educativa*. Obtenido de <http://revistas.usil.edu.pe/index.php/pyr/article/view/89/192>
- Azuero, Á. (2018). Significatividad del marco metodológico en el desarrollo de proyectos de investigación. *Revista arbitrada interdisciplinaria KOINONIA*.
- Becerra S, W, Sarmiento B, N, & Aldana B, E. (2016). Ambientes de aprendizajes que favorecen el desarrollo de la habilidad de los estudiantes para plantear y resolver problemas matemáticos. *RECME - Revista Colombiana de Matemática Educativa*. Obtenido de <http://www.ojs.asocolme.org/index.php/RECME/article/view/171>

- Cifuentes, J, Estrada, E, Flores, T, & Suarez, R. (2017). Incorporación de las TIC en las prácticas docentes en lenguaje y matemáticas: Investigación - Intervención en las Institución Educativa Las Peñas - Corozal. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/4377/CifuentesJoys2017.pdf?isAllowed=y&sequence=1>
- Condori, W. (2019). La comprensión de lectura y su relación con la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Investigaciones de la Escuela de Posgrado*. Obtenido de <http://revistas.unap.edu.pe/epg/index.php/investigaciones/article/view/895/252>
- Constitución Política, Art. 67. (1991).
- Contreras, R, & Eguia, J. (2017). Experiencias de Gamificación en Aulas. *InCom-UAB Publicacions*.
- Corral, Y. (2009). Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. *Revista Ciencias de la Educación*.
- Coworkingfy, M. (2020). *La Técnica del PNI*. Obtenido de <https://coworkingfy.com/tecnica-pni/>
- DANE. (2018). Obtenido de Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas.
- Daros, W. (2002). ¿Qué es el marco teórico? *Enfoques*.
- De Vita Montiel, N. (2008). Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. *Centro de Investigación de*, 1 - 2.
- Defaz, G. (2017). El desarrollo de habilidades cognitivas mediante la resolución de problemas matemáticos. *revista Ciencias e Investigación*.
- Del Moral, M. & Villalustre, L. (2010). Formación del profesor 2.0: Desarrollo de competencias tecnológicas para la escuela 2.0.



- Decreto 1860. (1994).
- Fuentes, C, Páez, P, & Prieto, D. (2019). Obtenido de https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/12570/6/2019_dificultades_resolucion_problemas_.pdf
- GCFGlobal. (s.f.). *GCF Aprende libre*. Obtenido de <https://edu.gcfglobal.org/es/cultura-tecnologica/que-son-las-aplicaciones-o-programas/1/>
- Gil, E. (2002). *Identidad y Nuevas Tecnologías: Repensando las posibilidades de Intervención para la Transformación Social*.
- González, R. (1996). *Conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software)*. Buenos Aires.
- Gutierrez, H., Aristizabal, J & Rincón, J. (2020). *Procesos de visualización en la resolución de problemas de matemáticas en el nivel de básica primaria apoyados en ambientes de aprendizaje mediados por TIC*. *Dialnet*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7764830>
- Guzmán, W. (2018). Obtenido de <https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/33941/Proyecto%20William%20Guzman.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Herazo, R. (2018). *Resolución de problemas multiplicativos: alternativa para el aprendizaje significativo de las matemáticas en estudiantes de sexto grado B la Institución Educativa de Santa Coa-Pinillos*. Bolívar. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/17434/2019rosalbaherazo.pdf?sequence=36&isAllowed=y>

- Hernández, R, Fernández, C, & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.).
- Herrera, S. (2005). Juegos electrónicos y aprendizaje: el desafío de cultura digital. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99815914007>
- Hernández, S. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: Aplicado en el proceso de aprendizaje. *Revista de la Universidad y Sociedad del Conocimiento.*, 2.
- Ley 115, Art. 21. (1994).
- Ley 115, Art. 5. (1994).
- Ley 115, Art. 76. (1994).
- Ley 1341, Art. 1. (2009).
- Ley 1341, Art. 38. (2009).
- Mateus, E & Rodríguez, E. (2016). Incidencia de las prácticas pedagógicas docentes en la resolución de problemas matemáticos. *RECME*, 2. Obtenido de <http://www.ojs.asocolme.org/index.php/RECME/article/view/184>
- May, I. (2015). George Polya (1965). Cómo plantear y resolver problemas [título original: How To Solve It?]. *Entreciencias. Dialogo en la sociedad del conocimiento*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4576/457644946012/html/index.html>
- MEN. (1998). *Estándares Básicos de Competencias Matemáticas*.
- MEN. (s.f.). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. *Ministerio de Educación Nacional*, 4 - 5. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

- MinTIC. (2009). *Ministerio de Las TIC*. Obtenido de <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Glosario/T/5755:Tecnologias-de-la-Informacion-y-las-Comunicaciones-TIC>
- Montero, L, & Mahecha, J. (2020). Comprensión y Resolución de Problemas Matemáticos desde la Macroestructura del Texto. *Dialnet*. Obtenido de dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7440835.pdf
- Montes, G. (1994). *Conflictos territoriales en el Ayllu Amerete*.
- Pérez, D, & Moreno, R. (2019). *La Investigación Cualitativa: Un camino para interpretar los fenómenos sociales*.
- Pinto, M, Gómez, C, & Fernández, A. (2012). Los recursos educativos electrónicos: perspectivas y herramientas de evaluación.
- Polya, G. (1956). *Cómo plantear y resolver problemas*. Ed. Trillas. Obtenido de <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbntaXBsYXRhZm9ybWFIZHVjYXRpdmF8Z3g6MmMxMzJlZDBmNDQyYmJkNQ>
- Rodríguez, L, & Bermúdez, L. (2016). *Investigación en la Gestión Empresarial*. Ecoe Ediciones.
- Romero, F. (2009). Aprendizaje significativo y Constructivismo. *Temas para la Educación*.
- Romero, L. (2002). *Metodología de la Investigación en Ciencias Sociales*.
- Saenz, D. (2013). *Investigación Académica en apoyo en tecnologías de Información*.
- Sanchez, H, Reyes, C, & Mejia, K. (2018). *Manual de Términos en Investigación*.
- Sandin, E. (2003). *Investigación Cualitativa en Educación*.
- Temas para la educación. (2010). *Revista Digital para profesionales de la enseñanza* .



- Traverso, H, Prato, L, Vilorio, L, Gómez, G., Priegue, C, Caivano, R., & Fissore, M. (2013). Herramientas de la Web 2.0 aplicadas a la educación. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/27532/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Troncoso, C. & Amaya, A. (2017). Entrevista: Guía práctica para la recolección de datos cualitativos en Investigación de Salud.
- UDLA. (s.f.). Procedimientos y técnicas de evaluación cualitativa. *Universidad de las Américas*.
- UNESCO. (1980). *El niño y el juego: Planteamientos teóricos aplicaciones pedagógicas*.
- UNESCO. (2013). Enfoques estratégicos en educación sobre las TICs en América Latina y el Caribe. 62. Obtenido de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticesp.pdf>
- UNESCO. (2016). *Global Education Monitoring*. Obtenido de <https://es.unesco.org/gem-report/node/1346>
- Unicartagena. (2021). Obtenido de <https://aulavirtualunicartagena.co/publicaci/dred/unidad1/mobile/index.html>
- Valdéz, F. (2012). Teorías educativas y su relación con las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC).
- Vargas, D. (2015). Las TIC en la Educación. *Plumilla Educativa*, 13. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5920245>
- Villa, J, Bustamante, C, & Berrio, M. (2010). SENTIDO DE REALIDAD EN LA MODELACIÓN MATEMÁTICA. *Red colombiana de modelación en Educación Matemática*. Obtenido de <https://www.researchgate.net/profile/Jhony-Villa->



Ochoa/publication/279676796_Sentido_de_realidad_en_la_modelacion_matematica/links/5611479208aec422d116f21f/Sentido-de-realidad-en-la-modelacion-matematica.pdf

- Yela, M. (1996). Los Test.

Anexos

Anexo 1. [Resultados del cuatrienio área de matemáticas año 2018](#)

INST EDUC MARISCAL SUCRE
Código Dane: 170670000128
ETC: Sucre



Aquí encontrará el resumen del Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE) del cuatrienio y sus respectivos componentes.

Básica - Primaria

Año	 Desempeño	 Progreso	 Eficiencia	 Ambiente escolar	ISCE	MMA
2018	2.32	1.11	0.82	0.73	4.99	4.81
2017	2.21	0.84	0.78	0.75	4.58	4.57
2016	1.98	0.06	0.79	0.74	3.56	4.39
2015	2.11	0.76	0.72	0.74	4.33	

Anexo 2. [Tabla de explicación](#)

Objetivos Específicos	Competencia	Categorías o Variables	Subcategorías o subvariables	Indicadores	Instrumentos	Estrategia por Objetivo
Diagnosticar el nivel de desempeño de los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa Mariscal Sucre sede Santa Marta y posibles factores asociados al desarrollo de competencias matemáticas, en especial la de planteamiento, formulación y resolución de problemas matemáticos.	Factores asociados al desarrollo de competencias	Ambientes de aprendizaje	Ambiente de interacción Condiciones y circunstancias Didáctica empleada por el docente	Nivel de satisfacción de los estudiantes. Impacto en la motivación Diversidad de recursos didácticos usados por el docente	Lista de chequeo	Aplicación e interpretación de los resultados
		Relación de la dimensión socio-afectiva y socio-económica con la aptitud para aprender matemáticas.	Acompañamiento Familiar Nivel socioeconómico	Impacto en la motivación para aprender matemáticas. Ventajas y desventajas de la facilidad de acceder a recursos.		
		Conocimientos previos matemáticos del encuestado	Manejo de algoritmos	Aplica algoritmo en la resolución de problemas.		
		Habilidades necesarias para afrontar la resolución de problemas matemáticos	Control de las emociones	Analiza y organiza los datos de un problema.		

<p>Diseñar una secuencia didáctica que integre el uso de recursos TIC en la resolución de problemas con estudiantes cuarto grado de la Institución Educativa Mariscal Sucre sede Santa Marta</p>	<p>Profundización de estrategias para la resolución de problemas a través del uso de las TIC</p>	<p>Uso de las TIC en la enseñanza</p>	<p>Aprendizaje basado en secuencias didácticas</p>	<p>Conceptualización y puesta en práctica de una estrategia para resolver un problema.</p>	<p>Cuestionario. Secuencias Didácticas.</p>	<p>Cuestionario en línea. Sitio web</p>
<p>Implementar la secuencia didáctica usando recursos TIC con niños del grado cuarto de la Institución Educativa Mariscal Sucre sede Santa Marta para la resolución de problemas cotidianos.</p>	<p>Mejoramiento de la competencia para la resolución de problemas. Razonamiento matemático</p>	<p>Fortalecimiento de la competencia para resolver problemas.</p>	<p>Pasos lógicos para llegar a la solución de un problema.</p>	<p>Identifica datos de un problema</p> <p>Aplica el algoritmo de una operación matemática para solucionar un problema.</p> <p>Idea y ejecuta un plan que permita resolver un problema</p>	<p>Secuencia Didáctica</p>	<p>Sitio web</p>
<p>Evaluar los resultados obtenidos después de la implementación de la estrategia pedagógica basada en el uso de recursos TIC con estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Mariscal Sucre sede Santa Marta.</p>	<p>Mejoramiento de la competencia para resolver problemas.</p>	<p>Resolución de problemas matemáticos</p>	<p>Resuelve problemas matemáticos.</p>	<p>Sigue modelos y ejemplos para llegar a la resolución de problemas.</p>	<p>Cuestionario</p>	<p>Cuestionario en línea</p>

Anexo 3. Aplicación Instrumento Lista de Chequeo



Lista de Chequeo

Fase 1. Situaciones que intervienen en los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas

N° Documento: 110691120
 Nombre y Apellidos: Diego meza ortega
 Curso: 4º Sexo: Niño Niña: Edad: 9 años

Instrucciones: ¡Hola! Estimado estudiante, queremos agradecer tu participación, antes de empezar a responder es necesario que tengas en cuenta lo siguiente:

- Lee cuidadosamente cada pregunta y elige UNA opción
- Si no entiendes algo o tienes alguna inquietud puedes consultar a tu docente
- Por favor responde todas las preguntas
- Recuerda que tienes una hora para responder el cuestionario

ITEM	Categorías ambientes de aprendizaje	SI	NO
1	Te agrada el ambiente de clases donde aprendes matemáticas		<input checked="" type="checkbox"/>
2	Tu maestro usa diferentes materiales para enseñar matemáticas		<input checked="" type="checkbox"/>
3	El profesor o profesora usa ejemplos de situaciones de la vida real para enseñar matemáticas	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	Realizan algunas actividades de matemáticas en grupos		<input checked="" type="checkbox"/>
5	Existe buena comunicación con el maestro o maestra durante las clases de matemáticas	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	En clases de matemáticas observas orden y respeto entre compañeros de estudio	<input checked="" type="checkbox"/>	
7	Usted respeta a los demás integrantes del aula de clases, incluyendo el maestro o maestra	<input checked="" type="checkbox"/>	
8	Hay momentos de desorden en el aula de clases que interrumpen los procesos de enseñanza – aprendizaje		<input checked="" type="checkbox"/>
9	Los espacios de trabajo en casa son agradables para estudiar	<input checked="" type="checkbox"/>	
10	Tus padres te acompañan en la realización de tareas		<input checked="" type="checkbox"/>
11	Recibes motivación de parte de tu familia para que estudies	<input checked="" type="checkbox"/>	
12	Considera que el aula tiene buena iluminación y ventilación	<input checked="" type="checkbox"/>	
13	Te sientes cómodo dentro del aula	<input checked="" type="checkbox"/>	
14	Te desaniman las condiciones físicas del aula para asistir a clases		<input checked="" type="checkbox"/>
ITEM	Categoría Relación de la dimensión socio-afectiva y socio-económica con la aptitud para aprender	SI	NO
15	Vives con ambos padres actualmente	<input checked="" type="checkbox"/>	
16	Vives solamente con tu mamá		<input checked="" type="checkbox"/>
17	Vives con algún familiar diferente a tus padres (abuelos, tíos, hermanos)	<input checked="" type="checkbox"/>	
18	Tus padres terminaron la primaria	<input checked="" type="checkbox"/>	
19	Tus padres terminaron la secundaria	<input checked="" type="checkbox"/>	



20	Ayudas en los quehaceres de la casa	<input checked="" type="checkbox"/>	
21	Tus padres tienen empleo permanente	<input checked="" type="checkbox"/>	
22	Cuentas con computador en casa	<input checked="" type="checkbox"/>	
23	Cuentas con dispositivos móviles (celular, tableta)	<input checked="" type="checkbox"/>	
24	Tienes televisor en casa	<input checked="" type="checkbox"/>	
25	Alguien controla el uso de dispositivos en casa (TV, Celular, Tablet, computadores)	<input checked="" type="checkbox"/>	
26	Practicas alguna actividad deportiva	<input checked="" type="checkbox"/>	
27	Dedicas mucho tiempo a videojuegos en casa	<input checked="" type="checkbox"/>	
28	Tienes un tiempo especial para hacer tareas y estudiar en casa	<input checked="" type="checkbox"/>	
ITEM	Categoría Conocimientos previos del encuestado, para afrontar pruebas de resolución de problemas matemáticos	SI	NO
29	Tienes conocimientos claros de las operaciones básicas en matemáticas (suma, resta, multiplicación y división)	<input checked="" type="checkbox"/>	
30	Conoces y usas adecuadamente los signos y símbolos matemáticos (más, menos, por, entre, paréntesis, corchete)	<input checked="" type="checkbox"/>	
31	Podrías explicar a otros el concepto de fracción y usarlo para resolver un problema		<input checked="" type="checkbox"/>
32	Escribes con claridad cifras mayores a 10.000	<input checked="" type="checkbox"/>	
33	Lees y comprendes bien los problemas matemáticos que enfrentas diariamente	<input checked="" type="checkbox"/>	
34	Eres capaz de recolectar, organizar, representar y analizar datos	<input checked="" type="checkbox"/>	
35	Estás en capacidad de hacer mediciones de área y perímetro	<input checked="" type="checkbox"/>	
36	Podrías describir formas bidimensionales tridimensionales, nombrar sus elementos y comparar sus propiedades		<input checked="" type="checkbox"/>
37	Identificas magnitudes como masa, volumen y densidad de un cuerpo	<input checked="" type="checkbox"/>	
38	Comprendes y explicas un problema matemático que involucra, multiplicaciones y divisiones	<input checked="" type="checkbox"/>	
ITEM	Categoría habilidades cognitivas necesarias para afrontar la resolución de problemas matemáticos	SI	NO
39	Tienes algún método para resolver problemas matemáticos	<input checked="" type="checkbox"/>	
40	Usas un plan para plantear la resolución de problemas matemáticos	<input checked="" type="checkbox"/>	
41	Te estresas cuando no comprendes el proceso para resolver un problema matemático		<input checked="" type="checkbox"/>
42	Buscas diferentes alternativas hasta resolver un problema matemático	<input checked="" type="checkbox"/>	
43	Desistes rápidamente cuando no encuentras la forma o no puedes resolver un problema matemático.		<input checked="" type="checkbox"/>

Anexo 4. Resultados aplicación prueba diagnóstica tipo ICFES

icfes mejor saber Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación

4.º

DATOS PERSONALES

Tipo de documento _____
Número de documento _____
Nombres y apellidos maria Jose Polo Rico
Curso cuarto
Sexo: Niño - Hombre Niña - Mujer

INSTRUCCIONES
Para contestar en la Hoja de respuestas hazlo de la siguiente manera. Por ejemplo, si la respuesta es la B,

MARCA ASÍ
A B C D

Matemáticas - Cuadernillo 1

1	A	B	C	<input checked="" type="radio"/> D
2	<input checked="" type="radio"/> A	B	C	D
3	<input checked="" type="radio"/> A	B	C	D
4	A	B	<input checked="" type="radio"/> C	D
5	<input checked="" type="radio"/> A	B	C	D
6	<input checked="" type="radio"/> A	B	C	D
7	A	B	C	<input checked="" type="radio"/> D
8	A	<input checked="" type="radio"/> B	C	D
9	A	B	<input checked="" type="radio"/> C	D
10	A	B	<input checked="" type="radio"/> C	D
11	A	B	C	<input checked="" type="radio"/> D
12	<input checked="" type="radio"/> A	B	C	D
13	A	<input checked="" type="radio"/> B	C	D
14	A	<input checked="" type="radio"/> B	C	D
15	<input checked="" type="radio"/> A	B	C	D
16	A	<input checked="" type="radio"/> B	C	D
17	A	<input checked="" type="radio"/> B	C	D
18	A	B	C	<input checked="" type="radio"/> D
19	A	<input checked="" type="radio"/> B	C	D
20	A	<input checked="" type="radio"/> B	C	D

9/20