

**El Uso de las TIC en el Logro de la Competencia de Razonamiento Matemático de Dos Operaciones Básicas del Grado Quinto de una Institución Educativa del Sector Rural en Colombia**

Wendy Johana De la hoz Cantillo

Director de Trabajo de Grado

Dr. José Humberto Guerrero Rodríguez

Universidad Santo Tomás

Facultad de Educación

Maestría en Gestión y Evaluación Educativa

2022

## Índice de Contenido

<b>Resumen.....</b>	<b>7</b>
<b>Palabras Claves _____</b>	<b>8</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>10</b>
<b>Capítulo 1. El Problema De Investigación .....</b>	<b>12</b>
Contexto del Problema _____	12
Justificación del Problema y Beneficiarios _____	15
Pregunta de Investigación _____	19
Objetivos de Investigación _____	19
Objetivo General _____	19
Objetivos Específicos _____	19
<b>Capítulo 2. La Revisión de Literatura .....</b>	<b>21</b>
<b>Antecedentes _____</b>	<b>21</b>
A Nivel Internacional _____	21
A Nivel Nacional _____	23
A Nivel Local _____	25
<b>Referentes Teóricos _____</b>	<b>28</b>
Razonamiento Lógico Matemático _____	31
La Educación Matemática _____	32
La Educación Matemática en el Sector Rural _____	34
El Período Moderno de Desarrollo de la Sociedad y la Educación _____	35
Tecnologías de la Información (TIC) _____	37

Efectos del Uso de la Tecnología _____	39
Las TIC en Matemáticas. _____	40
Estrategia Didáctica _____	43
Implementación de Estrategia Didáctica Apoyada en TIC _____	45
Math Jump _____	48
Matemáticas IXL _____	49
Gestión y Liderazgo Educativo _____	50
<b>Capítulo 3. Metodología .....</b>	<b>53</b>
<b>Paradigma y Enfoque de Investigación _____</b>	<b>53</b>
<b>Tipo de Investigación _____</b>	<b>54</b>
<b>Enfoque de la Investigación _____</b>	<b>54</b>
<b>Diseño de la Investigación _____</b>	<b>55</b>
<b>Población y Muestra _____</b>	<b>55</b>
<b>Instrumentos de Recolección de Información _____</b>	<b>56</b>
Validez y Confiabilidad _____	59
<b>Procedimiento de Aplicación de Instrumentos, Recolección de Información, Sistematización y Análisis</b>	
_____	<b>60</b>
Fase 1. Diagnóstico _____	60
Fase 2. Planeación _____	62
Fase 3. Implementación _____	63
Fase 4. Análisis e Interpretación de los Resultados Obtenidos _____	65
<b>Capítulo 4. Resultados y Análisis .....</b>	<b>66</b>
<b>Resultados _____</b>	<b>66</b>

<b>Análisis de los Resultados de la Entrevista de los Docentes en Relación a las Categorías</b>	<b>73</b>
Enseñanza de las Matemáticas	73
Competencias para el Razonamiento de las Matemáticas	73
Mediación Tecnológica (TIC)	74
Educación Rural	75
<b>Análisis de los Resultados de la Encuesta a los Estudiantes Posterior a la Intervención Realizada</b>	<b>75</b>
<b>Sistematización y Análisis de los Resultados</b>	<b>85</b>
<b>Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones</b>	<b>91</b>
Recomendaciones	95
<b>Referencias</b>	<b>97</b>
<b>Apéndices</b>	<b>102</b>
Apéndice. A - Encuesta Previa a Estudiantes	102
Apéndice. B - Entrevista Previa a Docentes	104
Apéndice. C – Entrevista Posterior a Docentes	106
Apéndice. D – Encuesta Posterior a Estudiantes	108
Apéndice. E – Diario de Campo Fase Diagnóstico	110
Apéndice. F - Diario de Campo Actividad N°1	111
Apéndice. G - Actividad N°1	112
Apéndice. H - Actividad N°1	112

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> <i>Resultados de las Pruebas Saber Pro en el año 2017</i> _____	<b>14</b>
<b>Figura 2.</b> <i>Selección y Obtención de la Información</i> _____	<b>59</b>
<b>Figura 3.</b> <i>Planeación de la Estrategia</i> _____	<b>62</b>
<b>Figura 4.</b> <i>Ruta Metodológica</i> _____	<b>65</b>
<b>Figura 5.</b> <i>Uso de Estrategias de Enseñanza</i> _____	<b>76</b>
<b>Figura 6.</b> <i>Aplicaciones Digitales</i> _____	<b>77</b>
<b>Figura 7.</b> <i>Compresión de la Matemática Mediante el uso de las TIC</i> _____	<b>78</b>
<b>Figura 8.</b> <i>Agrado por las Herramientas Tecnológicas en Clase de Matemáticas</i> _____	<b>79</b>
<b>Figura 9.</b> <i>Interés por las TIC en Matemática</i> _____	<b>80</b>
<b>Figura 10.</b> <i>Aporte de las TIC en el Aprendizaje de la Matemáticas</i> _____	<b>81</b>
<b>Figura 11.</b> <i>Importancia de la Estrategia mediada por las TIC</i> _____	<b>82</b>
<b>Figura 12.</b> <i>Facilidad de Aprendizaje en Matemática a Través del uso de las TIC</i> _____	<b>83</b>
<b>Figura 13.</b> <i>Aportes de las Aplicaciones Digitales en Matemáticas</i> _____	<b>84</b>
<b>Figura 14.</b> <i>Las TIC y las Competencias Matemáticas</i> _____	<b>85</b>

**Índice de Tablas**

<b>Tabla 1</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 2</b>	<b>67</b>
<b>Tabla 3</b>	<b>67</b>
<b>Tabla 4</b>	<b>68</b>
<b>Tabla 5</b>	<b>69</b>
<b>Tabla 6</b>	<b>69</b>
<b>Tabla 7</b>	<b>70</b>
<b>Tabla 8</b>	<b>70</b>
<b>Tabla 9</b>	<b>71</b>
<b>Tabla 10</b>	<b>72</b>

## Resumen

La investigación tuvo como objetivo implementar una estrategia didáctica apoyada en TIC para mejorar la enseñanza de las matemáticas a partir del fortalecimiento de la competencia razonamiento matemático, en los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Rafael Uribe Uribe del Municipio de Media Luna Departamento del Cesar, Colombia, institución de educación rural. Los resultados de los estudiantes en las Pruebas Saber 2017, muestran las falencias y las debilidades de estos alumnos con respecto a las competencias matemáticas. El estudio se ubica en el paradigma post-positivista, que, de acuerdo con Dilthey, (2014), constituye: "...el proceso por medio del cual conocemos la vida psíquica con la ayuda de signos sensibles que son su manifestación" (p. 102). En cuanto al enfoque se ubica en el mixto con nivel descriptivo-explicativo, bajo un diseño de campo. La población estuvo conformada por 116 estudiantes y por cuatro docentes del mismo grado; la muestra se encuentra comprendida por 15 estudiantes y cuatro docentes de la misma Institución. Como técnica se utilizó la encuesta, la entrevista semiestructurada y la observación. Los instrumentos un guion de preguntas, un registro de observación y dos encuestas tipo Likert. Metodológicamente se siguieron las fases de Tamayo y Tamayo (2003), La técnica y análisis de datos se realizó mediante la estadística descriptiva. La información develada por la entrevista se trató mediante el proceso de triangulación. Los resultados permitieron elaborar, aplicar y valorar el plan de acción basado en estrategias didácticas apoyadas en las TIC. Se concluyó que el plan de acción centrado en el desarrollo de las aplicaciones digitales (Math Jump y Matemática IXL), produjo en los estudiantes motivación e interés, ya que las estrategias propiciaron una mayor comprensión de manera clara y concisa, facilitando el aprendizaje de la competencia razonamiento matemático.

**Palabras Claves**

Enseñanza de las matemáticas, Competencia de razonamiento matemático, TIC y Educación rural.

## **Abstract**

The objective of the research was to implement a didactic strategy supported by ICT to improve the teaching of mathematics from the strengthening of the mathematical reasoning competence, in the fifth-grade students of the Rafael Uribe Uribe Educational Institution of the Municipality of Media Luna Department of Cesar - Colombia, rural education institution. The results of the students in the Saber 2017 tests show the shortcomings and weaknesses of these students with respect to mathematical skills. The study is located in the post-positivist paradigm, which, according to Dilthey, (2014), constitutes: "... the process by which we know psychic life with the help of sensitive signs that are its manifestation" (p. 102). Regarding the approach, it is located in the mixed with descriptive-explanatory level, under a field design. The population consisted of 116 students and four teachers of the same grade; the sample is comprised of 15 students and four teachers from the same Institution. As a technique, the survey, the semi-structured interview and the observation were used. The instruments were a script of questions, an observation record and two Likert-type surveys. Methodologically, the phases of Tamayo and Tamayo (2003) were followed. The technique and data analysis was carried out using descriptive statistics. The information revealed by the interview was treated through the triangulation process. The results allowed the elaboration, application and evaluation of the action plan based on didactic strategies supported by ICT. It was concluded that the action plan focused on the development of digital applications (Math Jump and Mathematics IXL), produced motivation and interest in the students, since the strategies led to a greater understanding in a clear and concise manner, facilitating the learning of mathematics. mathematical reasoning competence.

## **Keywords**

Teaching of mathematics, Mathematical reasoning competence, ICT and Rural education

## Introducción

El sistema educativo está experimentando procesos de cambios en su organización, estructura y contenido de programas y planes de estudios, se desarrollan nuevas formas de aprendizaje a distancia que día a día evolucionan rápidamente por la pandemia mundial de la COVID-19 y la compleja situación sanitaria. Por ende, los cambios en las herramientas y tecnologías de la enseñanza son especialmente significativos.

Por ello, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se configuran en un desafío para la enseñanza que implica accionar de manera rápida, eficaz y concreta, para que se abran las vías hacia las transformaciones pedagógicas y metodológicas en un marco educativo actualizado, con objetivos que reestructuren planes y programas de estudio y creen estrategias didácticas que anticipen propuestas para enfrentar cambios futuros, promovidos por el desarrollo de las TIC.

En esta forma, en áreas como la matemática en la que se pueda llegar a una comprensión de los conceptos matemáticos, se profundice en su estudio, se discutan y analicen las ideas y propuestas de solución de los problemas que se presenten y de cómo plantearlos, se construyan o analicen modelos matemáticos que describen ciertos fenómenos de la naturaleza o la sociedad, se emprendan actividades, proyectos individuales y colectivos y, como consecuencia, se fortalezca la competencia del razonamiento matemático.

Es por ello que esta propuesta, pretende implementar una estrategia didáctica apoyada en TIC para el fortalecimiento de la competencia de razonamiento matemático de los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Rafael Uribe Uribe en el corregimiento de Media Luna del Municipio de San Diego Departamento del Cesar, partiendo de la caracterización particular de los estudiantes del grado quinto quienes presentan desinterés hacia la metodología aplicada

para el desarrollo de las clases y el proceso de aprendizaje de la asignatura a la hora de realizar ejercicios matemáticos, específicamente en las actividades como operaciones, interpretación, y razonamiento de problemas o ejercicios, reflejándose en un bajo rendimiento escolar.

De esta forma para lograr el objetivo investigativo se estructuró la información de la siguiente forma: Capítulo 1. El Problema de Investigación donde se enmarca el contexto de la problemática planteada y se establecen los objetivos de la investigación. Capítulo 2. Marco Teórico a través de la búsqueda de investigaciones y referentes acerca de la implementación de las TIC en el campo educativo, como propuesta para mejorar la enseñanza de las matemáticas que se estructuraron desde dos perspectivas fundamentales de estudio: Didáctica de las TIC y Enseñanza de las matemáticas, luego el Capítulo 3. Donde se refleja el Marco Metodológico donde se presenta el recorrido metódico que se debe llevar a cabo para lograr los objetivos de la investigación, el Capítulo 4. Presenta la descripción de los resultados y el análisis del procesamiento de la información, la planificación y aplicación de la aplicación tecnológica como estrategia pedagógica con su respectiva evaluación y seguidamente se presenta el Capítulo 5, donde se reflejan las conclusiones y las recomendaciones del estudio.

## **Capítulo 1. El Problema De Investigación**

En el presente apartado se presenta el marco donde se describen los hechos del fenómeno estudiado, brinda información sobre el contexto donde se produce y explica la dinámica del problema observado focalizado en una institución educativa rural en el departamento del Cesar, Colombia. Todo ello conlleva al establecimiento de la pregunta de investigación, sus objetivos y su justificación; lo que ayuda y proporciona la guía para el desarrollo de la investigación en su conjunto.

### **Contexto del Problema**

La realidad de los estudiantes de la Institución educativa donde se realizó este estudio no es ajena a la realidad de la ruralidad colombiana que se caracteriza por ser comunidades estudiantiles de escasos recursos económicos (en su mayoría pertenecen al estrato uno), viven en un contexto agrícola por ende su proceso de aprendizaje es práctico, articulado a su quehacer diario, siendo pragmático para ser significativo. Sin embargo, el acompañamiento de padres de familia y/o cuidadores es limitado debido a la escasa escolaridad que poseen los mismos, por lo que los estudiantes presentan dificultades en la lectura, la escritura y los fundamentos matemáticos.

En este sentido se podría explicar problemas como la alta tasa de deserción escolar, como consecuencia de una vida laboral precoz, embarazos a temprana edad, mudanzas frecuentes ocasionando núcleos familiares disfuncionales y/o inexistentes, además de sufrir otros flagelos sociales generales (adicciones, delincuencia, pobreza) y la convivencia con grupos armados, (DANE, 2010). Todo lo anterior afecta el desempeño de los estudiantes en la competencia de razonamiento matemático especialmente en los estudiantes del grado quinto.

En este sentido de acuerdo a Núñez y Rodríguez (2017) es importante que dentro de la institución el estudiante tenga un ambiente agradable, acogedor que favorezca el desarrollo de una enseñanza de calidad que facilite el libre aprendizaje permitiendo e insistiendo en la gestión del ambiente dentro del aula por parte del docente que desarrolla la competencia de razonamiento matemático.

Cabe destacar que las matemáticas han sido tradicionalmente un área de difícil acercamiento según experiencias de aula, se ha atribuido esta realidad posiblemente a que los estudiantes sientan temor hacia los docentes, pero esto obedece a la falta de entendimiento y gusto al momento de enfrentarse con esta asignatura, haciendo de una u otra manera que el proceso de construcción del conocimiento sea sensiblemente más complicado, a su vez, no se lleva a cabo de manera homogénea en todos los estudiantes del salón de clase. (Mendoza, 2017)

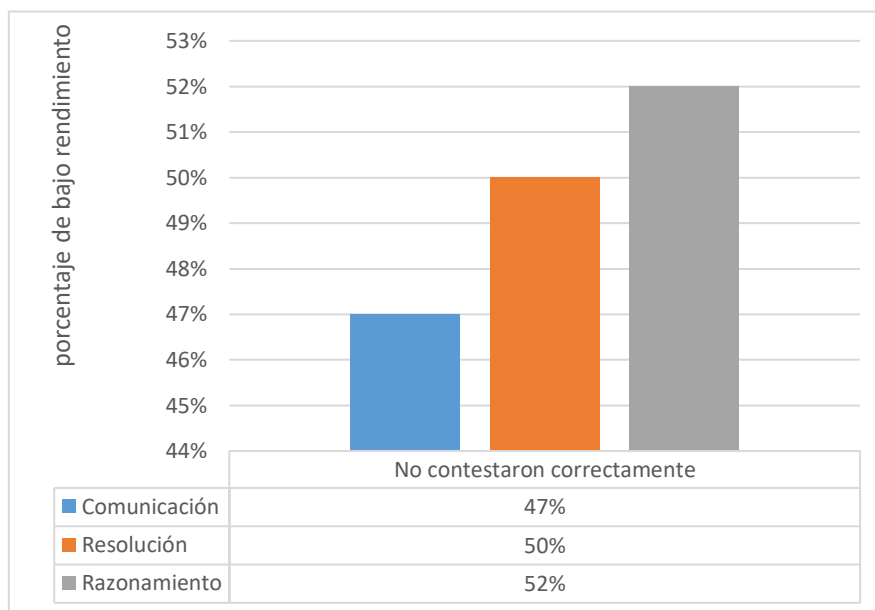
El caso particular de los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Rafael Uribe, de Media Luna –Cesar, la investigadora ha encontrado durante el desarrollo del proceso formativo en matemáticas manifestaciones de los estudiantes como desinterés hacia el aprendizaje de la asignatura a la hora de realizar ejercicios; bajo rendimiento escolar; apatía generalizada, en la asignatura de matemática, específicamente en las actividades como operaciones, interpretación, y razonamiento de problemas o ejercicios matemáticos, donde se evidencia en la falta de comprensión, análisis y asimilación de concepto como se puede ver en la Figura 1 que contiene los resultados de las Pruebas Saber Pro aplicadas en la Institución Educativa Rafael Uribe en el año 2017 que muestra el bajo desempeño que tienen los estudiantes en la competencia de razonamiento matemático.

Estos resultados se podrían explicar por ejemplo con el procedimiento en el aprendizaje de la asignatura, que actualmente es mecánico que ocasiona desinterés y mala apreciación de la

asignatura impidiendo el desarrollo de la competencia de razonamiento matemático causando bajo rendimiento académico en las pruebas estandarizadas del ICFES.

### Figura 1

*Resultados de las Pruebas Saber Pro en el año 2017*



*Fuente.* Basado en el Informe por Colegio 2017 –Resultados- Pruebas Saber 3°, 5° y 9°, Ministerio de Educación Nacional (MEN), 2016.

Acorde a los resultados observados en la figura anterior, en las competencias evaluadas en el área matemática, no contestaron de forma correcta en Comunicación el 47% de los estudiantes, en Resolución el 50% de los estudiantes y, en Razonamiento, el 52% de los estudiantes, cifras que no son muy alentadoras entendiendo que, en promedio, el 49,6% de los estudiantes, de forma general, no contestaron de forma correcta las preguntas propuestas en matemáticas.

Según los datos presentados, se refuerza que la debilidad constante y en aumento más relevante observada en los alumnos de quinto grado de la Institución Educativa Rafael Uribe en el área de matemáticas es la competencia de razonamiento. Cabe destacar que para los siguientes

años no se aplicaron las Pruebas Saber por esa razón no existe datos posteriores, solo la información proveniente del docente de aula que indica la persistencia y aumento de los alumnos que presentan debilidades en razonamiento matemático.

Por ello, los docentes de la Institución Rafael Uribe Uribe buscan aplicar nuevos métodos pedagógicos que ayuden a que los resultados obtenidos las Pruebas Saber se mejoren ya que los métodos tradicionales no han resuelto el problema contextual.

No obstante, el diseño de estas nuevas estrategias pedagógicas se ve entorpecida al momento de la implementación de las mismas, puesto que, no se cuenta con las herramientas básicas suficientes y necesarias para el correcto desarrollo.

Así, el hecho de que las matemáticas siempre han sido un área a la que los estudiantes afrontan con especial rezago, produce en ellos una defensa anterior a la experiencia de aprendizaje. No obstante, muchos docentes se resignan a la “dificultad” propia del área y no vislumbran nuevos métodos de enseñanza, otros, queriendo producirlos, las limitantes en el uso y aplicación de las TIC, generan una gran dificultad a la hora de aplicarlos.

En este marco los docentes de la Institución Educativa Rafael Uribe Uribe del departamento del Cesar se ven obligados a gestionar, a partir de su liderazgo educativo, estrategias pedagógicas y didácticas mediadas por las TIC acorde con la realidad descrita como garantía a un mejoramiento en el desempeño de la competencia de razonamiento matemático.

### **Justificación del Problema y Beneficiarios**

El cambio en el currículo nacional es muy claro, liderado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) a través del Proyecto Metas Educativas (2021), se han venido generando discusiones sobre el rumbo que tomará la educación colombiana en los tiempos venideros, tal como señala el proyecto colectivo iberoamericano para la próxima década; relacionado con la

educación que queremos para la generación de los Bicentenarios. El análisis de las culturas juveniles es indispensable para afrontar los desafíos de una educación que llegue a todos los alumnos y en la que todos aprenden para integrarse de forma activa en la sociedad.

Lo anterior debido a las cada vez más preocupantes cifras en los resultados de las Pruebas Saber, especialmente en el área de las matemáticas, que reflejan las faltas en los diseños y métodos pedagógicos del proceso de enseñanza-aprendizaje hasta ahora aplicados. Estos, más que fortalecer las competencias de los alumnos, reflejan en ellos una tradición de anticipada y aparente dificultad, que genera en los estudiantes una mentalidad de no poder incluso antes de intentarlo. Por ello, muchos de ellos se presentan a clases desanimados y poco motivados, con recelos y reservas propias que generan en ellos una negatividad a la hora de querer aprender.

Bajo esta aseveración es imperativo aclarar en términos de motivación del alumnado, la utilización de sus intereses y características específicas para la creación de contenidos y objetivos de aprendizaje logrando disminuir los riesgos de abandono escolar y bajas calificaciones; en este sentido el logro de objetivos podría verse apoyado en la incorporación innovadora de las TIC en la enseñanza como una estrategia.

Ahora bien, no solo se trata del diseño de nuevas estrategias sino también de la capacidad de aplicación de las mismas (gestión educativa) ya que, siendo la Institución Educativa Rafael Uribe Uribe dada su condición rural, no posee la capacidad de desarrollar y explotar al máximo estrategias basadas en TIC.

En este marco, el seminario internacional organizado por el II-PE-UNESCO Buenos Aires en 2015, titulado Educación y políticas TIC en relación a los sistemas educativos en contextos de inmersión tecnológica, CAL

El abordaje de las TIC desde una perspectiva pedagógica, en correspondencia con lo expresado por Doueïhi, (2010), es necesario reconocer que la cultura digital puede ser una oportunidad para lograr cambios profundos en función de mejores. En términos de su impacto, la cultura digital va más allá del ámbito de la educación, ya que puede definirse como la inclusión de métodos de comunicación e intercambio de información que redefinen el conocimiento en nuevas formas, relacionadas con la manera de cómo tratar y propiciar nuevos conocimientos y crear prácticas sociales juntos, así como debatir la viabilidad e incluso la legitimidad de las normas sociales y culturales establecidas y los marcos legales.

Desde el punto de vista institucional, aún existen barreras informáticas y debilidades en la distribución geográfica en cuanto al acceso de herramientas necesarias para desarrollar programas educativos basados en las TIC; en la actualidad hay un esfuerzo mundial para que todas las personas puedan tener acceso a internet, computadoras, tablets o teléfonos inteligentes para llevar a cabo estrategias para la educación a distancia.

Es importante recalcar que las instituciones educativas están ante una brecha digital no solo desde la desigualdad económica o geográfica, sino intergeneracional y afecta directamente a los estudiantes. Todo ello debido a que la tecnología no se usa en el aula, sino también porque los tipos de enseñanza más clásicos simplemente no atraen a los pioneros digitales, entendiéndose que ser visto como una persona significa más que haber nacido en un momento determinado o poseer tecnología de dispositivos.

En este sentido, el acceso desigual a las TIC no solo implica que niños y niñas también se comprometan de manera desigual a promover su empoderamiento digital, sino que esta introducción en la red no es suficiente para formar ciudadanos. En este sentido, utilizar Internet de forma positiva y como una forma de promover que se respeten los derechos en línea, el Fondo

de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) tomando como base a la **Convención sobre los Derechos del Niño** (CDN), elaboró un e-decálogo de derechos digitales que son los que recomienda tomar en cuenta al momento de establecer mejores ambientes en Internet. basados en los Derechos de los Niños en el artículo N°3 destaca que tienen derecho al acceso a la información sin discriminación.

Desde el punto de vista del docente, en palabras del MEN (1998), desde hace unos veinte años se han venido creando y desarrollando sociedades de matemáticas, una Sociedad Colombiana de Matemáticas y diversas sociedades departamentales que entre sus propósitos incluyen el de ofrecer espacios de estudio y debate de diversos aspectos curriculares como contenidos, metodologías, evaluación y formación de educadores.

Son muchos los educadores colombianos que han ampliado su formación y enriquecido su visión de la educación acerca de las ciencias matemáticas. En ellos tiene el país un grupo de apoyo importante para lograr la transformación del currículo de esta área del conocimiento. Empero, son muchos los docentes que aún se niegan a soltar mecanismos de enseñanza antiguos y vacíos respecto a la forma de aprendizaje que desafían las nuevas generaciones e impone el avance de la sociedad.

Desde la participación del estudiante, las TIC como elemento innovador y atractivo durante el proceso de enseñanza es indispensable en tiempos donde la interacción informática es considerada innata, y garantiza en cierta forma la participación activa del alumno durante clases presenciales y/o virtuales.

La propuesta es pertinente por cuanto: Aporta una experiencia en el uso de herramientas didácticas a los estudiantes para el desarrollo de la competencia de razonamiento y desplaza lo monótono, el método tradicional, dando paso a la actividad protagónica del estudiante. En

términos de factibilidad la institución objeto de estudio se enmarca en un enfoque constructivista como propuesta curricular utilizando la Gestión y el liderazgo como la base para la transformación educativa que impacte en los aprendientes.

### **Pregunta de Investigación**

A partir de los aspectos expuestos, la pregunta que orienta el presente estudio es la siguiente:

¿Cuáles son los aportes logrados mediante la gestión de una estrategia didáctica apoyada en TIC para el fortalecimiento de la competencia de razonamiento matemático de los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Rafael Uribe Uribe en el corregimiento de Media Luna del Municipio de San Diego Departamento del Cesar?

### **Objetivos de Investigación**

#### ***Objetivo General***

Establecer el impacto que tiene la gestión de la competencia de razonamiento matemático mediante el uso de las aplicaciones Math Jump y Matemáticas IXL de los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Rafael Uribe Uribe del corregimiento de Media Luna del Municipio de San Diego, Departamento del Cesar.

#### ***Objetivos Específicos***

1. Diagnosticar las causas de las debilidades de la competencia de razonamiento matemático en los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Rafael Uribe Uribe en el corregimiento de Media Luna del Municipio de San Diego Departamento del Cesar.
2. Reconocer la percepción de los docentes en relación a las estrategias didácticas apoyadas con TIC en el grado quinto para el desarrollo de la competencia razonamiento

matemático en la Institución Educativa Rafael Uribe Uribe en el corregimiento de Media Luna del Municipio de San Diego Departamento del Cesar.

3. Implementar una estrategia didáctica apoyada en TIC para mejorar la enseñanza de las matemáticas a partir del fortalecimiento de la competencia razonamiento matemático, en los estudiantes de grado quinto de una institución educativa del sector rural en Colombia.
4. Valorar el aporte de las TIC para la enseñanza de las matemáticas en el fortalecimiento de la competencia razonamiento.

## Capítulo 2. La Revisión de Literatura

El marco referencial se integra de investigaciones anteriores que ofrezcan relación, relevancia o aportes directos con el objeto de estudio, relacionado con la enseñanza de las matemáticas a partir del fortalecimiento de la competencia razonamiento matemático, seguidamente se describen las categorías de la investigación en curso en función al referente conceptual: enseñanza de la matemática, competencia razonamiento matemático, educación rural, las TIC y, por último, el marco contextual donde se realiza una caracterización de las condiciones académicas, sociales, económicas y culturales de la comunidad donde se ubica la investigación, representada por Institución Educativa Rafael Uribe Uribe en el corregimiento de Media Luna del Municipio de San Diego Departamento del Cesar, Colombia.

### **Antecedentes**

Existe una gran variedad de investigaciones a nivel nacional e internacional que pueden referenciarse en cuanto al uso de las TIC en la enseñanza de la matemática, aquí se expresan algunas relevantes al objeto de la presente investigación.

### ***A Nivel Internacional***

Castillo (2008), en su trabajo explica que como consecuencia de la inminente incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) a la enseñanza de las ciencias, y particularmente a la de la matemática, se ha visto transformada la práctica pedagógica de los docentes. Además, indica que las tecnologías de información y comunicación (TIC) están presentes en todos los sistemas que componen los diferentes ámbitos de la sociedad.

Asegura también que el verdadero artífice en la construcción del conocimiento no es el profesor ni la computadora, sino el alumno, por ello, la práctica pedagógica se concibe como el conjunto de actividades que permiten planificar, desarrollar y evaluar procesos de enseñanzas,

mediante los cuales se favorece el aprendizaje de contenidos, entre los que se pueden enumerar, conocimientos, habilidades, actitudes y valores, además de las personas que tienen necesidades de formación.

No obstante, para alcanzar una verdadera forma de aprendizaje en los alumnos, se debe pensar en el perfil y las actividades del docente que va a hacer uso de las tecnologías de la información y la comunicación, lo cual apunta a que el docente debe poseer competencias en estas. Y dichas competencias son imprescindibles cada día. Aunque por lo general lo deseable es que el docente alcance un nivel óptimo de autonomía en el manejo de las herramientas que le permitan canalizar su formación a través de la red, porque antes de planear una estrategia metodológica con el uso de las TIC, se ha de tener presente los elementos fundamentales que hacen parte del proceso de aprendizaje, aunque cada docente utiliza su didáctica de manera diferente.

Castillo (2008) plantea una serie de actividades con el fin de llevar a los estudiantes una educación de calidad, es un deber de todos los que imparten educación y un derecho fundamental los estudiantes que se enfrenta en un contexto de cambio en su desarrollo evolutivo intelectual. Ese mismo desarrollo que han alcanzado las TIC, porque en los últimos años ha sido una constante demanda al sistema educativo con el fin de llevar a cabo una actualización de prácticas y contenidos que sean acordes a los nuevos retos de la sociedad actual para el manejo la información.

Pizarro (2009) planteó el diseño e implementación de un software educativo para facilitar y mejorar la enseñanza y el aprendizaje de un tema concerniente a Cálculo Numérico, considerando que la Informática en la Educación, sobre todo en la Educación Matemática, es un medio poderoso para desarrollar en el alumno sus potencialidades, creatividad e imaginación.

Pizarro concluye explicando que la masificación del acceso a las nuevas tecnologías ha logrado que la Educación a Distancia se vuelva cada vez más utilizada. Esto mejora ampliamente su calidad por medio de las diferentes aplicaciones y herramientas que puedan ofrecer a sus alumnos. Sin dudas, el desarrollo de software disponible en línea para la ejercitación y práctica de diferentes contenidos se vuelve una herramienta fundamental.

Todo lo anterior constituye en un desafío pedagógico, llevar las TIC al aula y de igual manera al currículum escolar de tal forma que permita en los estudiantes una adecuación de la formación inicial, puesta al servicio de los docentes y que se asegure la implementación teniendo un impacto social, tanto en la comunidad escolar, como en los sistemas educativos de manera integral, esto permite asegurar la cobertura y calidad de la infraestructura tecnológica, presentándole a los estudiantes desde lo simple, para finalizar en lo complejo, en este sentido las TIC representan una mejora los procesos escolares, además de ser una herramienta de elección entusiasta para los alumnos.

### ***A Nivel Nacional***

La investigación liderada por las tesis colombianas Cuartas et al. en el año 2015, tiene como propósito de determinar si el uso de los recursos didácticos o herramientas tecnológicas Mazema, Calkulo y Kkuentas mejora el rendimiento académico en el área de matemática de los alumnos del quinto grado bajo el modelo de Escuela Nueva, de los Centros Educativos Rurales (CER) Gabriela Mistral, Los Pantanos y Pajarito Palmas del municipio Angostura, Antioquia, Colombia, en la búsqueda de alternativas para mejorar la enseñanza de la matemática, en virtud de los resultados deficientes mostrados en las pruebas SABER 2013, logrando establecer que la implementación de las herramientas tecnológicas Mazema, Calkulo y Kkuentas proporcionan

resultados valiosos y significativos que van más allá de números y estadísticas, objetivo principal de la presente investigación.

Además, concluyeron que los ambientes de aprendizaje mediados por TIC favorecen la adquisición del conocimiento de una manera más ágil ya que, la experiencia con este trabajo aportó a los estudiantes motivación, deseos de aprender e interactuar de manera constante con el computador y con este tipo de herramientas que ayudaron al desarrollo de habilidades y de algunas competencias establecidas para el área de matemática, conllevando a los estudiantes a estar más motivado frente a lo que desean aprender. Por otra parte, la inmersión de las TIC en las diferentes áreas del conocimiento además de desarrollar competencias básicas de cada área también fortalece las capacidades digitales, con el fin de afrontar el auge tecnológico actual y en este sentido evidenciaron la necesidad de incorporar de manera permanente las TIC en el desarrollo de actividades académicas.

Las conclusiones de esta investigación se consideran de relevancia para justificar la importancia de agregar estrategias basadas en las TIC para la enseñanza en todas las áreas especialmente en aquellas donde se encuentran deficiencias de su proceso como las matemáticas.

Por otro lado, a través del encuentro de experiencias significativas, realizada por la Secretaría de Educación de Antioquia, Lozano, (2016), presentó una propuesta donde sustenta la necesidad de cambiar el abordaje en la enseñanza de las matemáticas, refiere que tradicionalmente este proceso se basa en la simple transmisión de conceptos, considera que es necesario transformarla motivando a los estudiantes para que los mismos le encontraran sentido a lo que hacen. La propuesta mostró unos resultados favorables con respecto al rendimiento académico de los estudiantes, reflejado en los resultados de las pruebas tanto internas como externas.

Por todo lo anterior y basado en las apreciaciones de la autora, este hecho constituye un pilar fundamental en el desarrollo y la implementación de los procesos de aprendizaje a través de las TIC, porque los estudiantes se encuentran permeados, son receptivos, participan activamente y disfrutan con el uso de las herramientas tecnológicas, a esto se suma la integración de nuevas herramientas digitales creando nuevas posibilidades que permiten tanto a docentes como a los mismos estudiantes cambiar el contexto de enseñanza - aprendizaje, haciendo de estos materiales un apoyo para que sea el mismo estudiante quien construya su propio conocimiento y propicie con ello, un conocimiento significativo que permita mejorar la calidad en el área o asignatura.

El uso de las nuevas tecnologías hace que el estudiante se sienta más comprometido con lo que hace, debido a su deseo de innovación, por ser que ellos conviven con la tecnología y a diario la están utilizando, porque cada vez se encuentran frente a un televisor, un Smart, grabadoras, computadores portátiles y/o de mesa con acceso a internet, tablero digital entre otros. Por otro lado, los lineamientos curriculares en nuevas tecnología y currículo de matemáticas, precisa frente a este tema que hacer caso omiso de las nuevas tecnologías en la enseñanza, está creando una barrera entre la vida diaria de los estudiantes y las experiencias que tienen en la escuela, además argumenta que para que la educación matemática responda a las necesidades actuales y del futuro, debe dar cabida a las herramientas tecnológicas y hacer grandes esfuerzos para buscar la mejor manera de utilizarlas (MEN, 1998).

### ***A Nivel Local***

Encontramos los aportes sobre el manejo de las TIC que han hecho y vienen haciendo compañeros docentes e investigadores sobre este tema. Tal es el caso de Grisales (2018), en su estudio plantea que para lograr aprendizajes significativos de la matemática utilizando recursos tecnológicos es necesario articular en los currículos de formación las competencias

comunicativas y tecnológicas, no solo en los estudiantes sino también en los docentes quienes deben transformar los métodos tradiciones de enseñanza de esta área.

Desde este punto de vista, se maneja la información que para propiciar e introducir las TIC dentro del currículo, en donde aborde los conocimientos no solo de los estudiantes, sino también del mismo docente que se ponga a la par de ésta, se debe propiciar desde dos perspectivas: por un lado, la necesidad de dominar los temas básicos, generada al interior de cada una de las instituciones de educación, donde se reconoce además que los conceptos que comprenden esta área son transversales a una gran variedad de campos del conocimiento; por otro lado, están los elementos que deben enmarcar el proceso de enseñanza – aprendizaje mediado por el uso de recursos tecnológicos. Con estas dos perspectivas cabe responder y destacar las premisas sobre, cuál ha sido la evolución y el impacto de los recursos TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas, y cuáles son los desafíos y perspectivas que se presentan en esta área de trabajo.

Con el ánimo, en que el uso de las matemáticas se convierta en una aliada a las tecnologías con el fin de fortalecer el aprendizaje en los estudiantes, es importante señalar que para lograr lo anterior, se hace necesario implementar estrategias didácticas, incluyendo como apoyo herramientas dispuestas por las TIC; porque la utilización de estos recursos, posibilitan el desarrollo de modelos de enseñanza flexibles y afines a los requerimientos de las nuevas tendencias globales. Adicionalmente, se pueden evaluar los efectos que se generan con la inserción de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje. Además, los cambios permiten concluir la necesidad de capacitar a los docentes en metodologías y procesos de enseñanza pensados para una generación digital.

Paralelamente al trabajo anterior también se puede mostrar el enfoque hecho por Orlando Bermúdez (2019) de Bucaramanga, quien propone que con la tecnología es posible crear una correlación de estudiante-conocimiento a través de escenarios matemáticos interactivos y lúdicos en donde se potencialicen la creatividad, además propone, como educadores y formadores mejorar las condiciones de conocimiento en los estudiantes con la incorporación de las TIC como agente facilitador en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas y de esta manera propiciar ambientes amenos, desarrollar estrategias que generen confianza para que nuestra educación sea de mejor calidad.

Por lo anterior, lo que se pretende es lograr cambios significativos en la comprensión y aplicación en el ejercicio de las matemáticas, además de contribuir a superar las debilidades, obteniendo así unas competencias en matemáticas. Para lograrlo se hace necesario concentrarse en el rol del docente y las prácticas que éste desarrolla en el aula siempre con miras a obtener resultados exitosos, y en este sentido la didáctica de las matemáticas estudia sus procesos de enseñanza con el objetivo de comprender sus problemas y solucionarlos, generando diferentes teorías y prácticas a fin de fortalecer los procesos de aprendizaje en los estudiantes.

Si bien es cierto, que la tecnología no es la única solución a la problemática presentada en el aprendizaje de las Matemáticas, si es posible decir que esta se puede convertir en un apoyo fundamental, porque mediante las diferentes aplicaciones le permite al estudiante accionar de manera dinámica los objetos propuestos para cada ciclo educativo, es decir, para los estudiantes es posible mediante la implementación de las aplicaciones interactivas establecer relaciones y desarrollar operaciones con números fraccionarios, aplicando las propiedades correspondientes, por esta razón el impacto del uso de estos recursos empieza a hacerse evidente en los procesos de educación para mejorar el rendimiento académico en los estudiantes.

En este marco y conociendo la realidad actual de la educación en el mundo se puede observar la importancia de la implementación de nuevas estrategias que permitan facilitar los contenidos de manera atractiva y accesible para los estudiantes de la nueva era digital.

### **Referentes Teóricos**

En este apartado se va a referir a los conceptos que Según Tafur (2008) expone un investigador cuando hace el sustento teórico de su problema y tema de investigación. De acuerdo con el autor es la acción que desarrolla el investigador para caracterizar los distintos elementos intervinientes en el proceso de la misma.

En consecuencia, el presente marco teórico se circunscribe a dos variables importantes en el estudio como lo son la didáctica de las TIC y la Enseñanza de las matemáticas.

Uno de los objetivos que se propone cada docente de matemática es propiciar que los estudiantes adquieran y desarrollen un conocimiento flexible, ágil, competente y aplicable, además, que lo puedan transformar continuamente adaptándolo a situaciones nuevas. Desde hace años, la resolución de problemas se ha constituido como una propuesta relevante en la reflexión sobre la enseñanza de las matemáticas, si bien ha tenido una repercusión porque los estudiantes, cada día se esfuerzan menos y, por ende, la concepción lectora y analítica pierde todo sentido porque lo que les preocupa es ir a la operacionalidad, dejando de lado la parte analítica que es la base necesaria para razonamiento matemático.

Es de conocimiento que hoy por hoy, el nivel de compromiso del estudiante frente al estudio de las matemáticas cada vez es más distante, puesto que la apatía por los números y las reglas y todo ese cúmulo de problemas, los hace segar en un ambiente poco confortable para ellos, sin embargo, la apropiación por parte de los estudiantes, puede fomentarse mediante el uso

apropiado de la tecnología, teniendo en cuenta que ellos sienten un estrecho ligamiento debido a los beneficios que esta les proporciona.

Todo lo anterior se sustenta bajo la premisa de que las tendencias actuales en la enseñanza de la matemática han destacado la importancia del uso de la tecnología como un medio que permite al estudiante obtener conclusiones y realizar observación, es un producto cultural, que se produce en una zona de confort, como el saber estructurado y organizado a partir de las generalizaciones, es decir, es un producto cultural cotidiano, una vez sistematizada y organizada se produce el conocimiento científico.

Aunque la tecnología ofrece a los docentes opciones para adaptar la instrucción a necesidades específicas de los estudiantes, también es de conocimiento que hoy, la vida moderna se caracteriza por un creciente uso de los medios tecnológicos, por la digitalización de los datos y por el manejo de una gran cantidad de información, esto permite en los estudiantes una mejor preparación y un buen desarrollo de competencias puesto que le permite acceder a información previamente seleccionada, y por otra parte le facilita, la difusión desde cualquier medio y desde cualquier lugar.

Tomando como referencia los postulados de Gómez (2010), quien con su teoría sostiene que:

Hoy es clave en el trabajo matemático el reconocimiento de herramientas informáticas como los programas de cálculo simbólico o programas de geometría dinámica. Estas herramientas cumplen, a la vez, otras funciones. Una función pragmática, porque permiten actuar sobre el mundo y transformarlo; una función epistémica, porque participan en nuestra comprensión del mundo, y ofrecen una heurística, una manera de hacer mediante la cual organizamos y controlamos nuestras acciones (p.14).

Este aporte es fundamental para la presente investigación ya que proviene de una línea de investigación que aporta saberes de las matemáticas ligado al uso de las tecnologías, además porque basado en los principios teóricos, se enriquece el rango y calidad de las investigaciones debido a que suministra una manera diferente de visualizar las ideas matemáticas desde diferentes perspectivas.

Teniendo en cuenta que para adquirir las competencias matemáticas es necesario que se adquieran ciertas habilidades cognitivas tales como pensar matemáticamente, plantear y resolver problemas matemáticos, entre otros, sin embargo, con el uso de la tecnología no solo se pretende abordar el tema del fortalecimiento en el área, sino también que el estudiante cambie la visión que tiene sobre el área, logrando así la competencia que se requiere para este grado de escolaridad. Por esta razón, desde la propuesta que se presenta, se sitúa el tema en una perspectiva instrumental, enfatizando la resolución de problemas, en la que se pueda acceder a los medios tecnológicos como una herramienta metodológica, potente para el desarrollo de aspectos que pueden ayudar a que la matemática se convierta en algo motivadora y formativa para los estudiantes.

Este trabajo tiene como propósito documentar y analizar los tipos de razonamiento que emergen en los estudiantes cuando resuelven problemas de matemáticas y, por lo tanto, tal como lo expresa Gómez (2010), es importante la aparición de diversas tecnologías digitales las cuales, han posibilitado las competencias que ahora requieren los docentes para llegarle a cada uno de los estudiantes. Además, en numerosas investigaciones, y ante este panorama, la gran mayoría de las instituciones educativas buscan desarrollar en los estudiantes dichas competencias, que se fundamenten desde los docentes la integración al currículo, para los procesos de enseñanza aprendizaje lo que concierne al uso de tecnologías digitales.

Por esta razón es importante especificar que la utilización adecuada de la tecnología en la asignatura de matemáticas depende del docente, esto no quiere decir que la tecnología reemplace al docente de matemáticas, al contrario, lo que se quiere es que la interacción docente-alumno, sea más consecuente con la evolución tecnológica y sirva como base para acceder al conocimiento, donde el estudiante vea la asignatura desde otra óptica más dócil y más placentera, porque dependiendo al placer y goce con que el estudiante aprecie la asignatura, así va a ser más propicio para llegar al conocimiento, el cual sería un conocimiento significativo, porque lo que se aprende con gusto, es algo duradero y difícil de olvidar.

### ***Razonamiento Lógico Matemático***

El razonamiento lógico, es toda aquella capacidad mediante la cual nuestras actividades cognitivas nos ayudan a lograr una meta o solucionar un problema. Así mismo, esta es considerada como una de las características más importantes por la cual nos diferenciamos de los animales, ya que el razonamiento es parte fundamental de la sociedad. (Calderón, 2019, p.2)

Partiendo de lo anterior, se entiende que el razonamiento lógico es un hábito mental y como tal se desarrolla mediante un uso coherente de la capacidad de razonar y pensar analíticamente, es decir, buscar conjeturas, patrones, regularidades en diversos contextos ya sean reales o hipotéticos, para aplicarlos en la solución de problemas que se presentan a diario. Por ello, es la no aplicación de metodologías antiguas y tradicionales por falta de planificación y preparación del proceso de aplicación de estrategias para lograr el razonamiento matemático.

Es por ello por lo que el razonamiento es inherente a la facultad humana, que permite resolver problemas, extraer conclusiones y aprender de manera consciente de los hechos, estableciendo conexiones causales y lógicas necesarias entre ellos. El término razonamiento se define de diferentes maneras según el contexto, normalmente se refiere a un conjunto de

actividades mentales consistentes en conectar unas ideas con otras de acuerdo con ciertas reglas o también puede referirse al estudio de ese proceso. En sentido amplio, se entiende por razonamiento la facultad humana que permite resolver problemas.

Del mismo modo, se llama también razonamiento al resultado de la actividad mental de razonar, es decir, un conjunto de proposiciones enlazadas entre sí que dan apoyo o justifican una idea. El razonamiento matemático es un hábito mental y como tal debe ser desarrollado mediante un uso coherente de la capacidad de razonar y pensar analíticamente, es decir debe buscar conjeturas patrones, regularidades, en diversos contextos ya sean reales o hipotéticos.

Por ende, es indispensable enseñar y ejercitar al estudiante para que por sí mismo y mediante el uso correcto de herramientas y recursos pedagógicos, analice, compare, valore, llegue a conclusiones que, por supuesto sean lo más sólidas y duraderas en su mente y le capaciten para aplicar sus conocimientos.

Estas consideraciones fundamentan la presente propuesta de implementar una estrategia didáctica apoyada en TIC para mejorar la enseñanza de las matemáticas a partir del fortalecimiento de la competencia razonamiento matemático. Todas estas capacidades el alumno las adquirirá en la medida en que evidenciamos mediante el diagnóstico la competencia razonamiento a partir del desempeño en los estudiantes y de desarrollarlas, pero, para eso es preciso realizar un trabajo sistemático, consciente y profundo.

### ***La Educación Matemática***

Esta entendida como

Un conjunto de relaciones establecidas explícita y/o implícitamente entre un alumno o un grupo de alumnos, un cierto medio (que comprende eventualmente instrumentos u objetos) y un sistema educativo (representado por el profesor) con la finalidad de lograr

que estos alumnos se apropien de un saber constituido o en vías de constitución. Él mismo la define como “una ciencia que se interesa por la producción y comunicación de los conocimientos, en los que esta producción y esta comunicación tienen de específicos de los mismos” (Brousseau, 1994, p.52).

Así se entiende que la educación matemática como ciencia se encarga de relacionar los saberes, la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos matemáticos.

La educación matemática, como campo de estudio, comenzó lentamente a desarrollarse hacia el final del siglo diecinueve en la medida en que las universidades de varios países, como respuesta a la necesidad de una mayor cantidad de profesores mejor preparados, comenzaron a ampliar sus programas de formación de profesores. La primera organización de profesores de matemáticas fue la “Asociación para la mejora de la enseñanza de la geometría” (Kilpatrick, 1998).

El conocimiento matemático es una creación cultural humana, la forma en que se enseña usualmente se centra en la transmisión de reglas memorísticas y la resolución de ejercicios rutinarios, por lo que se hacen necesario proponer cambios en la concepción de cómo se enseña y se aprende el conocimiento matemático.

Sin embargo, hablar de la educación matemática es referirse al término que hace énfasis tanto al aprendizaje, como a la práctica de enseñanza y evaluación de las matemáticas, así como a un campo de la investigación académica sobre esta práctica. Los investigadores en educación matemática en primera instancia analizan las herramientas, métodos y enfoques que faciliten la práctica y/o el estudio de la práctica.

En particular, dada la influencia y centralidad de las matemáticas en otras áreas del conocimiento y en ciertas labores, la educación matemática constituye un área de estudio

fundamental para el desempeño y la cohesión económica, por cuanto resulta de suma importancia para la preparación y el desempeño de quienes conforman la masa laboral del país. Lo anterior porque, la materia prima con la que se trabaja son las matemáticas, así como la preparación y las habilidades requeridas en cada caso, las normas de proceder y de validar son distintas, tanto como los mecanismos de comunicación entre los actores respectivos y los resultados esperados en cada una de las labores cotidianas.

### ***La Educación Matemática en el Sector Rural***

El conocimiento de los estilos de aprendizaje de los estudiantes constituye el primer paso para mejorar nuestra labor docente. Sin embargo, el sector rural en Colombia ha estado y sigue estando olvidado en el aspecto social, económico, político y educativo; no se cuenta allí con la calidad educativa que haga posible pensar en el desarrollo regional, aunque en las políticas públicas y educativas figure la educación como un aspecto principal en los planes de desarrollo, los resultados y las gestiones parecen no indicar lo mismo.

En otro orden de ideas está el desarrollo de la competencia matemática como la utilización de los elementos y razonamientos matemáticos para interpretar y producir información, de igual forma para resolver problemas provenientes de situaciones cotidianas, es decir, aquí se parte de un aprendizaje de orden cotidiano y esto propicia el conocimiento a largo de toda la vida a su vez, implica, ante todo, proporcionar a los jóvenes una educación completa, que abarque conceptos que resultan necesarias en la sociedad actual, porque les permita desarrollar habilidades que sustentan la práctica de las competencias matemáticas.

Como lo indicó la OCDE (2004), la competencia matemática consiste en la habilidad para utilizar y relacionar los números, esto supone que también las operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar

distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos basados en la realidad, esto incluye la resolución de problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral. Es decir, que el desarrollo de la competencia matemática, implica utilizar -en los ámbitos personal y social- los elementos y razonamientos matemáticos para interpretar y producir información, para resolver problemas provenientes de situaciones cotidianas y para tomar decisiones (OCDE, 2004).

### ***El Período Moderno de Desarrollo de la Sociedad y la Educación***

Uno de los grandes retos a los que se enfrenta la Educación viene dado por el uso de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), las mismas deben ser concebidas como herramientas tecno-didácticas para el fortalecimiento del docente y para la significación y resignificación de los aprendizajes cotidianos que adquieren los estudiantes en el entorno socio educativo (Soto, 2010, p.25).

La tecnología de la información tiene una fuerte influencia, penetrando en todas las esferas de la actividad humana y formando un espacio global de información. Una parte integral e importante de estos procesos es la informatización de la educación. Los estándares educativos modernos y la práctica en la enseñanza de informática, en realidad no tienen en cuenta las mismas características de la actividad pedagógica como su naturaleza multidimensional, y diversidad, debido a la naturaleza interdisciplinaria de la informática como ciencia y como asignatura que trasverse los planes y programas educativos.

De allí que las mismas son consideradas en la actualidad como herramientas de gestión del conocimiento que mejoran el aprendizaje y lo hacen significativo para los estudiantes, por cuanto facilitan el intercambio de información científica, permiten el acceso a contenidos lingüísticos y culturales diversos (Unesco, 2010)

De igual modo, el estado actual de la sociedad pone ante los modelos educativos la tarea de optimizar el proceso objetivo de su informatización como mecanismos para reformarlos. Una de las principales tareas es implementar la transición preparada, previo al estudio de las disciplinas de educación general, bajo nuevos programas que prevean el uso de la Tecnología de la Información y la Comunicación.

Bajo estas premisas podemos afirmar que básicamente, los problemas están asociados con la contradicción entre las formas existentes de organización educativa y el potencial de las tecnologías pedagógicas basadas en los medios de informatización y comunicación, la rápida obsolescencia de las herramientas educativas y metodológicas, la tendencia a incrementar el costo de la informatización de la educación. Queda mucho por hacer para introducir nuevas tecnologías pedagógicas en el proceso educativo, basadas en capacidades modernas de información y telecomunicaciones, que permitan una participación más activa de los estudiantes en el proceso educativo.

Es así como el proceso de informatización de la educación depende significativamente del nivel de competencia del docente en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, ya que aquella, solo se lleva a cabo de forma real cuando cada disciplina es impartida por un especialista que posee las TIC en la asignatura correspondiente. En este sentido, urge el problema de preparar a un docente de la asignatura para el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en las actividades profesionales.

La introducción de enfoques pedagógicos, sistemas didácticos nuevos y/o la mejora de los ya conocidos crea una serie de problemas tanto de naturaleza metodológica como de contenido-procedimental. Creemos que aún no existe una comprensión clara del modelo teórico que caracteriza el nivel de cultura de la alfabetización informática de los estudiantes, teniendo en

cuenta que sería posible desarrollar un sistema de formación unificado y formar modelos de su formación en el campo de la informática.

Por otro lado, se suma la problemática de las condiciones desiguales de aprendizaje existentes en las escuelas rurales y urbanas, la rápida obsolescencia de los medios didácticos y metodológicos y de software y el contenido de los cursos de informática y tecnologías de la información debido a su desarrollo dinámico.

### ***Tecnologías de la Información (TIC)***

El desarrollo de las nuevas tecnologías siempre ha seguido a los nuevos descubrimientos consecuencias del impulso del pensamiento humano y de las necesidades de la sociedad. Así, momentos de la historia han sido resaltados por descubrimientos como el ordenador y los medios de comunicación modernos.

También se cabe señalar el surgimiento de las tecnologías digitales, entendidas como las soluciones tecnológicas inherentes a la era digital contemporánea y propia de los recursos computacionales. Con la evolución de los recursos de internet y la manera cómo los usuarios interactúan con ellos, el uso de internet se vuelve cada vez más dinámico, permitiendo crear comunidades virtuales de usuarios que comparten sus contenidos.

Además, es utilizado como un espacio de almacenamiento de la información, (almacenamiento en la nube) a la cual se puede acceder desde cualquier lugar y en cualquier momento, o la posibilidad de trabajar de manera simultánea con otros usuarios en cualquier lugar del mundo quienes comparten documentos editados por varios usuarios que disponen de claves de acceso.

En este orden, surgen concepciones de orden colaborativo por parte de usuarios transformando el rol pasivo de acceso y uso de los recursos de la red. Las llamadas redes sociales

presentan una evolución importante en la manera cómo las personas acceden a la información, cambiando los medios tradicionales (periódicos, radio, televisión) a medios como Twitter o Facebook (los más conocidos actualmente), allí los usuarios no solo pueden visualizar contenidos de información de cualquier interés, sino también crear comunidades o grupos de usuarios especializados con temas específicos.

Se definen como aquellas que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexiónadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas” (Cabero, 1998, p.198).

En los últimos cuarenta años, el uso de las TIC en educación, ha tenido una importante evolución, tomando distintos referentes teóricos y pedagógicos como la teoría conductista, la cognitiva, la constructivista. Se evidencia entonces las transformaciones que se han dado en materia educativa a partir de la incorporación de las tecnologías digitales y el uso del computador.

Sin embargo, la matemática ha sido uno de los campos de saber que más ha tardado en incorporar estas estrategias y en dar un salto importante hacia la utilización de las TIC como herramienta de apoyo a los procesos de aprendizaje. Es frecuente todavía el uso de metodologías tradicionales y el empleo de procesos mecánicos, descontextualizados y que no generan un pensamiento crítico en los estudiantes sobre la utilidad que tienen los conceptos estudiados en su formación académica y en la cotidianidad de la vida real.

Podemos afirmar entonces que, las TIC desempeñan una función preponderante para facilitar nuevos contextos de aprendizaje, en este sentido se cuenta con una diversidad de medios y recursos como herramientas didácticas. Pero se reafirma el hecho de que las tecnologías por sí

solas no van a resolver los problemas educativos, su eficacia va a depender del lugar que ocupen el educador y el alumno en todo proceso formativo.

### ***Efectos del Uso de la Tecnología***

La tecnología se constituye en la actualidad como una alternativa para desarrollar las estrategias de enseñanza y aprendizaje, también es cierto que el uso inadecuado o excesivo constituye un grave problema para el usuario. Esto ha dado como resultado el emerger de una sociedad basada en el acceso y uso de la información, con el objetivo de convertirla en conocimiento útil (Unesco, 2008)

Ante este nuevo panorama, se hace necesario revisar cómo el uso de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje influye en la dinámica de las interrelaciones entre estudiantes y docentes, por cuanto el uso de estas abre nuevas posibilidades para estimular el aprendizaje significativo y el trabajo colaborativo entre pares, pero también implica cambios en los modos de interacción entre estos protagonistas de los procesos de enseñanza aprendizaje. (Ruiz, Mendoza, y Ferrer, 2014, p.439).

Por lo anterior se hace necesario que el docente sea consecuente con la utilización de esta herramienta, para que los estudiantes a su vez puedan satisfacer sus deseos de aprendizajes, que es el fin último en el tratamiento de esta herramienta como estrategia didáctica, teniendo en cuenta que los estudiantes utilizan todo tipo de equipo electrónico como medio de comunicación con sus amigos y hasta desarrollan un dialecto social que les permite fortalecer su identidad como grupo. Esto ha hecho en ellos encontrar un medio extraordinario de relación, comunicación, aprendizaje, satisfacción de la curiosidad, ocio y diversión, y todo esto se logra si lo que concierne a su uso, sea netamente pedagógico, para que pueda verse los logros propuestos en cada uno de los ítems que se les plantee a los estudiantes.

Si bien la aplicación de recursos tecnológicos en la enseñanza de las matemáticas es una alternativa importante que debe ser considerada si se quieren lograr aprendizajes significativos, hay que tener en cuenta que su aplicación demanda no solo aspectos del ámbito tecnológico, sino también otros elementos que delimiten la transformación esperada en el modo de aprender del estudiante.

La construcción del aprendizaje entonces se alcanzará según Antunes, (2009) citado por Ruiz, Mendoza, y Ferrer, (2014), mediante la suma de procesos individuales más procesos de socialización, donde con el apoyo de todos, cada estudiante desarrollará su autonomía para la resolución de problemas y la aplicación práctica del conocimiento construido.

El concepto de desarrollo de competencias es un aspecto esencial que se debe considerar para el diseño de este tipo de recursos lo cual genera de paso, la necesidad de comprender lo que significa ser competente y la necesidad de incluir en este proceso el desarrollo de competencias en TIC.

### **Las TIC en Matemáticas.**

Rodríguez (2017), en uno de sus aportes sostiene que las TIC son un recurso muy importante en la era de la información y el conocimiento, es por ello que la sociedad está en la obligación de incluirlas en el sistema educativo, para que las futuras generaciones puedan manejarlas, utilizarlas y mejorarlas para brindar a la sociedad herramientas que aceleren el procesamiento de la información y comunicación. Asevera que:

La Didáctica de las Matemáticas hace uso de este mundo digital con el propósito de brindar a los docentes de Matemáticas en los niveles de Educación Básica y Superior, una oportunidad de profundizar en algunas áreas de la Matemática y las TIC, en aras de

contribuir al mejoramiento de las competencias referentes a su quehacer como docente.

(p. 2)

Con base en lo anterior se puede afirmar que las tecnologías de la información y la comunicación forman parte de nuestra vida cotidiana y se debe saber aprovechar su potencial en cada uso. Aunque en las TIC no está la solución de las dificultades que presenta el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, sí se puede argumentar que producen un cambio en la manera que se enseñan. Sin embargo, hay que tomar notas que las TIC no son la panacea en educación, pero si se debe remarcar este punto para no caer en un error con ellas. Lo que sí es cierto es que las TIC proporcionan múltiples formas de representar situaciones problemáticas que les permite a los estudiantes desarrollar estrategias de resolución de problemas y mejor comprensión de los conceptos matemáticos que están trabajando.

Ahora veamos, dado que la tecnología llegó para quedarse y evolucionar, pero, además, la cantidad de información matemática no está en proporción con el tiempo del que se dispone en el aula para su enseñanza, las TIC se constituyen en una herramienta invaluable.

Por esta razón, integrar las TIC a las clases de matemáticas es más que usar un recurso o herramienta, implica redefinir la forma que aprenden y se enseñan las matemáticas. Cuando esto sucede lo más conveniente es decidir cuáles son los recursos apropiados para conseguir las competencias que se desea desarrollar en los estudiantes, además de identificar cuáles se aplican al tema que se está trabajando, porque el uso de estas herramientas no puede sustituir la conceptualización ni los procesos que conllevan la enseñanza de la asignatura, en cambio sí sirven de soporte para lograr un mejor entendimiento cada uno de los temas que se quiera reforzar y en los que se quiera utilizar esta herramienta.

En primera medida, la utilización de TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática no puede verse como un sustituto de la labor docente, por el contrario, son una estrategia adicional para lograr, por un lado, motivar al estudiante para la experimentación del concepto a través de simulaciones y herramientas interactivas, y por el otro, darle un rol más protagónico al estudiante mismo en la construcción del conocimiento, permitiendo que no sólo sea el docente el dueño absoluto de la información, sino que de manera conjunta estudiante – docente puedan lograr esta construcción (Grisales, 2018).

Por lo expuesto en el párrafo anterior, la importancia de propiciar oportunidades para que tanto estudiantes como docentes, sean competentes en el uso de las TIC, ya que no es solo la disposición de estos recursos en el aula de clase, esto no es suficiente, se precisa una apropiación que logre en los usuarios, optimizar y aprovechar las distintas herramientas de las que se dispongan.

Al respecto conviene decir que, la tecnología como recurso ofrece grandes beneficios sobre los procesos educativos, pero se hace necesario reflexionar que, si bien el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática requiere la apropiación de recursos tecnológicos para lograr mayor motivación por parte de los estudiantes y mejorar los métodos de instrucción para los docentes, la utilización de estos recursos no puede hacerse de manera arbitraria, articulando lo tecnológico y lo pedagógico.

Es este tipo de estrategias, que podría lograr el enriquecimiento del aprendizaje matemático sin llegar a considerarla como sustitutos de la labor y el acompañamiento docente, este, debe jugar el rol de facilitador del aprendizaje y no como el de dueño absoluto del conocimiento.

Estos aspectos permiten establecer un fundamento importante en el proceso de diseño y utilización de TIC en matemáticas. Por un lado, se ha creado la necesidad de generar recursos tecnológicos que proporcionen una real experiencia de aprendizaje en el estudiante, quien a través de la “experimentación matemática” se vuelve protagonista de su proceso de aprendizaje, siendo autónomo en la variación de los parámetros asociados al concepto que estudia y en las transformaciones que quiere darle a dicho objeto, lo cual se logra con herramientas de simulación y calculadoras online que se constituyen como recursos versátiles para permitir que el estudiante “juegue” con el objeto de estudio (Grisales, 2018).

De igual modo, el estudiante, puede emplear abiertamente su tiempo, al dedicarse a los ejercicios de aprendizaje matemático fuera del aula de clase, teniendo acceso a una gran cantidad de contenidos y creando comunidades de aprendizaje que le permitan conocer las experiencias de otros estudiantes para resolver en conjunto dudas que surjan en el desarrollo de estos ejercicios.

En este orden de ideas, los estudiantes deben disponer de calculadoras adecuadas; en todas las aulas debiera existir un computador con fines ilustrativos; todos los estudiantes debieran tener acceso a un computador para trabajar individualmente y en grupo; los estudiantes deberían aprender el manejo del computador como herramienta para procesar información y realizar cálculos en la investigación y resolución de problemas.

### ***Estrategia Didáctica***

Es el conjunto de acciones que el personal docente lleva a cabo, de manera planificada, para lograr la consecución de unos objetivos de aprendizaje específicos. Más concretamente, las estrategias didácticas implican la elaboración, por parte del docente, de un procedimiento o sistema de aprendizaje cuyas principales características son que constituya un programa

organizado y formalizado y que se encuentre orientado a la consecución de unos objetivos específicos y previamente establecidos (Rovira Salvador, 2018).

Al ser docente implica saber utilizar las estrategias adecuadas con el fin de preparar cientos y cientos de estudiantes a través de los planes de acción pedagógica, también es claro que la planificación de los procesos de enseñanza aprendizaje para la cual el docente elige las técnicas y actividades que puede utilizar, a fin de alcanzar los objetivos para cada grado de escolaridad. En lo que respecta a cualquiera que sea la estrategia de enseñanza que se va a desarrollar, esta se debe hacer y hacerse bien. Por esta razón no siempre es fácil, porque para planificar de manera efectiva una lección, pasa por un proceso como es: pensarla, organizarla, redactarla y por último escribirla, además de los recursos evaluativos de los que disponga el docente para tener conciencia si hubo o no un aprendizaje en el estudiante, este a su vez se convierte en la habilidad fundamental que debe desarrollarse.

En el aprendizaje de las matemáticas el uso de currículos estructurados y secuenciales ha sido la base para adquirir habilidades procedimentales, esenciales en el abordaje de conceptos matemáticos. Sin embargo, este no puede ser el fin principal del proceso formativo, ya que por otro lado se plantea la necesidad de que se desarrollen habilidades de reflexión y discusión en torno a los temas que se estudian y que van más allá de lo memorístico y mecánico (Grisales, 2018).

Es claro que las estrategias didácticas son procedimientos organizados con directrices claras para alcanzar los objetivos de aprendizaje estimados, sin embargo, cuando el docente se somete a una planeación, es indispensable que se haga un riguroso estudio, para ver si dichas estrategias son viables o no y en qué grado de escolaridad se puede aplicar, además el impacto que pueda producir en el grupo de estudiantes a quien va dirigida la estrategia.

### ***Implementación de Estrategia Didáctica Apoyada en TIC***

En la formación de los estudiantes se ha hecho imprescindible la implementación de recursos innovadores con la apropiación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en todas las áreas curriculares, más aún en aquellas donde se tiene una problemática marcada, como es el caso de las matemáticas, por lo que se consideró como objetivo general de la investigación Implementar una estrategia didáctica apoyada en TIC para mejorar la enseñanza de las matemáticas a partir del fortalecimiento de la competencia razonamiento matemático, en los estudiantes de grado quinto de la institución educativa Rafael Uribe.

Es por ello que las TIC contribuyen a la construcción de conocimiento facilitando el acceso a información e incrementando la interactividad y conectividad, lo cual permiten la mediación pedagógica en los contenidos curriculares. La apropiación de las TIC como herramienta de apoyo al proceso de aprendizaje-enseñanza, por parte de los docentes de educación básica, se ha hecho más frecuente debido a la facilidad de uso y al permitirles utilizarla como una estrategia de apoyo en sus actividades curriculares. Ello conlleva a la promoción del aprendizaje mediante el uso de una variedad de herramientas tecnológicas, el desarrollo de las inteligencias múltiples y los estilos de aprendizaje. Según Riveros et al. (2011):

Las TIC son herramientas y materiales que facilitan el desarrollo de distintas habilidades, estilos y ritmos de aprendizaje por parte de los estudiantes y a los docentes le permiten generar propuestas metodológicas innovadoras y creativas para mejorar la cognición y el proceso de aprendizaje. (p.113)

Aquí se destaca el uso de las TIC como herramienta intelectual que permite incorporar estrategias pedagógicas para la interacción, atención y amplificación de las experiencias de los estudiantes. Esto es posible de una manera textual, visual, sonora y audiovisual, lo cual

ayuda a una presentación diferenciada de los contenidos y, a su vez, a realizar simulaciones de los fenómenos abstractos.

Existen indicios de que las herramientas TIC intervienen como agentes catalizadores del proceso de cambio en el aprendizaje-enseñanza de la matemática, debido a que ofrecen múltiples posibilidades para manejar dinámicamente los objetos matemáticos de diferentes sistemas de representación dentro de esquemas interactivos. Esto debido a que la tecnología abre espacios para que los estudiantes vivan las matemáticas de una manera diferente (Riveros et al. (2011, p. 119). Dicho así, desde una perspectiva mucho más específica, en el aprendizaje de las matemáticas, se aplica en el contexto de los elementos del razonamiento matemático y estrategias para lograr el razonamiento matemático.

Para Parra y Díaz (2014), la incursión de las TIC como nuevas herramientas pedagógicas en el área de matemáticas genera una transformación sociocultural concerniente a la práctica pedagógica, por la factibilidad en el uso de software y ambientes virtuales. Asimismo, los entornos computarizados evidencian procesos para representar y direccionar el quehacer docente en el área de las matemáticas.

De acuerdo con Parra y Díaz, (2014), es indispensable permitir que los estudiantes desarrollen formas de actuar y pensar matemáticamente en diversas situaciones, otorgarle herramientas que les ayuden a interpretar e intervenir en la realidad a partir de la intuición, del planteamiento de supuestos, de formulación de conjeturas e hipótesis para inferir, pudiendo desarrollar métodos y actitudes útiles para cuantificar, ordenar y medir fenómenos o hechos de la realidad. (. p.72)

Las TIC de acuerdo con Arista (2014), se integran mediante el conocimiento y utilización de la computación, las telecomunicaciones y la capacidad intelectual necesaria para poder lograr

la construcción del conocimiento a través de los procesos de análisis, síntesis y creación de una propuesta metodológica particular que se pretende comunicar. Se comprende que, las estrategias apoyadas en las Tecnologías de la Información y la Comunicación son secuencias didácticas que conjugan actividades de exploración de herramientas digitales, aplicadas en la comprensión analítica o representada gráficamente en forma de diagramas, redes semánticas, mapas mentales de razonamiento que permite resolver problemas, por tanto, las estrategias son los medios de seleccionar, combinar y rediseñar las rutinas cognitivas de los estudiantes.

Las estrategias didácticas involucran la asignación de tareas específicas o más generales, para llegar al cumplimiento de las metas. Una estrategia puede aparecer como una secuencia de actividades bien pensadas que apunten a las competencias razonamiento matemático, combinando dos tipos de momentos: cognitivos y metacognitivos.

También se trabajarán con otro estilo de estrategias didácticas con base en las TIC para la enseñanza de las matemáticas, de tal manera, que el abordaje del área sea desde diversos enfoques, lo cuales permitan al estudiante sentirse cómodo con la resolución de problemas y operaciones matemáticas.

Recordemos que, cuando se habla del aprendizaje de las matemáticas, es necesario considerar nuevos elementos, que impulse el fortalecimiento de esta área, más aún con niños de primaria. Las herramientas tecnológicas, pueden usarse como material de apoyo al fortalecimiento del aprendizaje en esta asignatura numérica, que tiende muchas veces a ser confusa dependiendo del tema que se aborde y como se ejecute, por lo cual en su pleno de desarrollo, las TIC presentan los conceptos de forma más visual e interactiva, permitiendo relacionar las matemáticas con otros aspectos de la vida para llegar a ser accesibles a cualquier edad, adicionalmente añaden un componente lúdico que las hace mucho más atractivas.

Por todo lo planteado, se pretende incorporar tres estrategias novedosas para mejorar notoriamente en la enseñanza de las matemáticas usando como elemento fundamental las TIC, incluyendo una propuesta para aritmética, geometría o algebraica, en donde el estudiante se divierte y al mismo tiempo fortalece sus aspectos referentes al razonamiento matemático, lo mejor de todo es que el niño lo visualiza más como una forma de divertirse que de aprender, aunque realmente está aprendiendo. De igual forma, se proponen otras propuestas transversales, interactivas y multimedia como estrategia de desarrollo del presente estudio, buscando el poder ayudar al docente a preparar las clases y acercar a los estudiantes al maravilloso mundo de las cifras, jugando y aprendiendo.

### **Math Jump**

Hoy en día, en plena era tecnológica, es de conocimiento el gran impacto que tienen los teléfonos móviles, que evolucionan a cada momento, permitiendo establecer nuevas aplicabilidades y funciones, que pueden ayudar en el desarrollo pleno del saber. El reto radica en cómo transformar este elemento que puede llegar a ser distractor en un instrumento que conlleve el aprendizaje significativo en los niños de primaria. Partiendo de esto, nace una aplicación para Android e iOS de manera gratuita, desde la plataforma de descarga, en donde el estudiante pasará tiempo aprendiendo y de manera simétrica divirtiéndose.

En esta aplicación a través del juego se ponen en práctica las operaciones básicas. Es decir, sumas, restas, multiplicaciones y divisiones mientras se divierten los niños, ya que viene adaptada por niveles y el docente estará en la capacidad de ajustarlo al nivel o contenido que este ejecutando en ese momento. La intencionalidad de esta herramienta es que el estudiante mejore su raciocinio matemático, brindando la posibilidad de establecer soluciones a operaciones, lo que generará una mejor fluidez mental con el pasar el tiempo. Cabe destacar que se le estará

enseñando al niño desde las primeras etapas de vida el uso efectivo y aprovechamiento de las herramientas tecnológica, en pro de su crecimiento personal.

Para el uso de esta aplicación es indispensable tener un teléfono inteligente o Tablet y es recomendada para el nivel de primaria y funciona como un videojuego en el que el usuario maneja a un robot y tiene que afrontar retos aritméticos para ir avanzando a través de los distintos niveles. Ejemplo:  $2+3=?$

### **Matemáticas IXL**

Cuando se desea dar un verdadero cambio en el estilo y modo de enseñar matemática en primaria, se desmorona en la disyuntiva de cómo ser innovador en esta área y más aún cuando se trabaja con niños. Al momento de enfrentar esta situación, surge la posibilidad de llevar esta área numérica a figuras, narraciones, músicas o juegos que permitan desarrollar o potencializar habilidades en la misma. Dicho esto, se presenta Matemáticas IXL, un sitio web cuya misión es aplicar la tecnología de manera inteligente e innovadora para desbloquear la curiosidad, la creatividad y el deseo de conocimiento innato de los estudiantes.

Este espacio posee una intencionalidad bien específica, la cual se basa en mejorar el aprendizaje de las matemáticas con más fluidez y confianza, en IXL, los estudiantes logran dominar competencias clave a su propio ritmo mediante ejercicios amenos e interactivos.

Además, la página posee una sección de análisis que ofrece información instantánea sobre el rendimiento de los participantes, lo que constituye una forma completamente nueva de detectar los puntos fuertes y débiles de los niños, cada vez que los niños hacen ejercicios, la Analítica de IXL va informando sus progresos. Lo que constituye una ventaja ya que al poseer datos adecuados en tiempo real del progreso cada individuo permite tomar las medidas oportunas para ayudarlos.

Para utilizar esta herramienta puede utilizar un computador, una tablet o teléfono inteligente donde pueda acceder a la red y realizar las actividades propuestas según el grado del estudiante, cabe destacar que existen varios tipos de suscripción, pero en todos los casos debe ser realizada por un adulto o institución.

Cualquiera que sea la estrategia a utilizar, las TIC forman parte de un cúmulo de formas adaptadas a las exigencias actuales, en donde el proceso educativo se encuentra en un constante cambio y el área de matemática ha sido siempre catalogada como un espacio de “peligro”, siendo desde este punto, el motor de inicio que conlleva al desarrollo de estas estrategias aplicables en los niños de primaria, para potenciar los raciocinios matemáticos y al mismo tiempo concienciar el uso verdaderamente provechoso de estas herramientas informáticas.

### ***Gestión y Liderazgo Educativo***

El ser humano como ser social de acuerdo con los postulados de Dewey (2004), se encuentra en constante evolución y adaptación al desarrollo de su contexto y medio ambiente, influyendo no solo en la forma como ofrece a la sociedad sino como toma de ella; en otras palabras, no solo cambia su forma de enseñar sino también de aprender.

En concordancia con Alcántara (2007), “Uno de los principales retos, y quizás el principal de las organizaciones educativas indistintamente del nivel educativo en el que se encuentren, radica en propiciar las condiciones organizacionales necesarias para que se alcance un nivel óptimo de identidad y cohesión en la organización en busca de la calidad de la educación que se ofrece” (p. 15).

La gestión educativa está conformada por un conjunto de procesos organizados que permiten que una institución o una secretaría de educación logren sus objetivos y metas. Una gestión apropiada pasa por momentos de diagnóstico, planeación, ejecución, seguimiento y

evaluación que se nutren entre sí y conducen a la obtención de los resultados definidos por los equipos directivos.

Es por ello por lo que, precisamente en esa etapa de diagnóstico, se evidencia la necesidad de evolucionar en los métodos de enseñanza aplicados de forma tradicional hasta el momento, empero, no se pretende atacar la tradicional, sino resaltar el factor evolutivo del estudiante como ser humano, lo que obliga q que todo lo que gire en torno a él, también debe evolucionar.

No obstante, de acuerdo con Bolívar (2011) se entiende como “La capacidad para mejorar de un centro escolar depende, de manera relevante, de equipos directivos con liderazgo que contribuyan a dinamizar, apoyar y animar que aprenda a desarrollarse, contribuyendo a construir la capacidad interna de mejora” (p. 11), lo anterior ciertamente es un proceso que debe ser estructurado por los entes educativos en apoyo con las autoridades encargadas, pero que comienza y finaliza en el aula de clases a través del compromiso y de la relación docente-estudiante. Es este proceso de enseñanza-aprendizaje el que toda institución educativa busca realizar de forma completa, efectiva y eficaz, de la mano de su equipo de trabajo y docentes mediante la incorporación de innovaciones en la gestión educativas. En este contexto Garbanzo-Vargas (2016) expresan que

“La capacidad organizacional de aprendizaje por sí misma es una innovación que orienta el desarrollo organizacional, este influye en forma positiva en el desarrollo de innovaciones y en una gestión competitiva organizacional. Se considerada el aprendizaje como una condición eminente para el cambio sustentado en el nivel de conocimiento de cada organización, que incluye tantos componentes cognitivos y de comportamiento asociados al conocimiento” (p.3).

Es por ello por lo que, esta gestión para un proceso educativo eficaz, más allá de la dirección, debe abarcar un liderazgo docente que avance a través de los obstáculos y las limitaciones que se presentan como la falta de herramientas, la negativa a la implementación de nuevas tecnologías e incluso, el olvido del propósito educativo que hace a un lado el contexto y el entorno, impidiendo una mejora en el aprendizaje de los estudiantes.

Debe entenderse que es imposible repensar el orden establecido y tender a mejorar el sistema educativo, y por lo tanto social, sin incursionar en la funcionalidad del conocimiento, las instituciones educativas, las formas sistemáticas y los cambios en la comprensión del entorno de aprendizaje. La apropiación y redefinición del cambio cuando todos los involucrados le dan sentido al cambio y entienden su funcionamiento como un todo, no solo a través del discurso sino también a través de la práctica y la inclusión de nuevas tecnologías que incluyan experiencias que promuevan resultados efectivos, tienden a la calidad de la educación. (Romero, 2018, p. 93)

Finalmente, la propuesta investigativa pretende brindar alternativas novedosas apoyadas en las TIC mediante las cuales los estudiantes puedan apropiarse del conocimiento de la competencia razonamiento matemático, permitiéndole al docente abordar el proceso de enseñanza y aprendizaje a partir de aplicaciones sencillas que los motiven. En este proceso la gestión del docente constituye una función fundamental en el manejo de las estrategias pedagógicas y la administración de recursos materiales y tecnológicos, así como de los espacios de aprendizajes para alcanzar efectivamente los objetivos planteados.

### **Capítulo 3. Metodología**

El Marco metodológico constituye un conjunto de acciones destinadas a describir y analizar el fondo del problema planteado, a través de procedimientos específicos. Incluye técnicas de observación y recolección de datos, determinando el “cómo” debe realizarse el estudio. Esta tarea consiste en hacer operativos los conceptos y elementos del problema a estudiar. Al respecto Sabino (1992) refiere: “...en cuanto a los elementos que es necesario operacionalizar pueden dividirse en dos grandes campos que requieren un tratamiento diferenciado por su propia naturaleza: el universo y las variables” (p. 118).

A continuación, se desarrollan aspectos metodológicos de la investigación, como el enfoque, el paradigma, el tipo y el diseño de la investigación. Así, se evidencian los instrumentos presentados (encuesta, entrevista y diario de campo) y el diseño metodológico el cual se encuentra dividido en fases, cada una describiendo etapas distintas del estudio que, entrelazadas, forman la ruta pedagógica utilizada y abren el camino hacia los resultados obtenidos durante el mencionado proceso.

#### **Paradigma y Enfoque de Investigación**

Debido a la naturaleza de la investigación se considera que el paradigma adecuado para abordar la implementación de una estrategia didáctica apoyada en TIC para mejorar la enseñanza de las matemáticas a partir del fortalecimiento de la competencia razonamiento matemático es el postpositivista, que de acuerdo con Rodríguez, Gil y García, (1999) busca abordar las percepciones y pensamientos de los sujetos para construir vínculos con la realidad o interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas (p.34). Es por ello que las investigaciones enmarcadas en este paradigma son influenciadas por factores relacionados con las características del investigador y la naturaleza del problema de

investigación. Por tanto, la investigación busca comprender el fenómeno que representa el acto de la enseñanza desde la perspectiva de los alumnos y su respuesta pragmática a las estrategias desarrolladas.

### **Tipo de Investigación**

Se abordó el estudio desde el paradigma postpositivistas que, de acuerdo a Dilthey, (2014), constituye: "...el proceso por medio del cual conocemos la vida psíquica con la ayuda de signos sensibles que son su manifestación" (p. 102). De modo que, se puede visualizar que la investigación que involucra lo cualitativo porque proporciona descripciones que se ubican como puente entre observación y que comparten en algún modo ambos polos de la relación concreto-abstracto. Todo ello desde un enfoque mixto, para efectos de implementar estrategias didácticas apoyadas en las TIC para mejorar la enseñanza de las matemáticas a partir del fortalecimiento de la competencia razonamiento matemático de dos operaciones básicas, en los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Rafael Uribe Uribe. Pensando en lo cualitativo, los informes descriptivos y lo cuantitativo, en la sistematización y análisis de datos usando estadísticas descriptivas.

### **Enfoque de la Investigación**

Todo el trabajo apuntó a un enfoque mixto, que según Campos (2009), es: "donde el investigador combina técnicas, métodos, enfoques, conceptos o lenguaje de las investigaciones cualitativa y cuantitativa en un solo estudio" (p. 34). En opinión del autor, representa un eclecticismo necesario que permitió aprovechar las fortalezas de ambos, minimizando debilidades que pudieron constituir un obstáculo, para alcanzar los propósitos de la investigación. Todo ello apoyado en un nivel descriptivo-explicativo, dado que busca comprender y profundiza las debilidades en la competencia de razonamiento matemático, se implementa un

trabajo para superar las deficiencias y reflexiona sobre el impacto pedagógico; en correspondencia con Hernández et al. (2010) se usan estadísticos descriptivos en la muestra en un ambiente natural y en relación con el contexto.

### **Diseño de la Investigación**

Este trabajo optó por un diseño de investigación de campo que consiste en “una recolección de datos directamente de los sujetos investigados donde el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes, de allí su carácter de investigación no experimental” (Arias, 2012, p. 31).

### **Población y Muestra**

La población es un conjunto de elementos sometidos a un estudio estadístico; que de acuerdo a Sabino (1992), “Es el conjunto para el cual serán válidas las conclusiones que se obtengan a los elementos o unidades a las cuales se refiere la investigación” (p. 17).

La población se encuentra constituida por 57 docentes y 1500 estudiantes desde los grados de preescolar a once de la Institución Educativa Rafael Uribe Uribe del corregimiento de Media Luna del Municipio de San Diego Departamento del Cesar, población rural, que presenta las limitantes propias de su contexto, como escasas de herramientas tecnológica y acceso a internet. Dada la dificultad anteriormente mencionada para poder llevar a cabo el estudio con la totalidad de la población, se realizó la selección de la muestra de manera conveniente determinando que de los 116 estudiantes que conforman los grados 501, 502, 503 y 504 solo 15 estudiantes y cuatro docentes conforman la muestra.

Para la conformación de la muestra, la docente informó a través de los diferentes grupos de WhatsApp (501 – 502 – 503 y 504) la invitación para participar en el presente proyecto de investigación. Para tal fin y teniendo en cuenta la situación actual de educación remota desde un

enfoque de aprendizaje autónomo, se convocó a los padres de familia y/o estudiantes interesados a una reunión virtual donde se explicó de manera clara y concreta la metodología a seguir. Se recordó la necesidad de tener conexión de internet y la necesidad de contar con un dispositivo tecnológico que sirva como medio de trabajo y comunicación. Algunos padres de familia que asistieron a la reunión aceptaron la participación de sus hijos en el estudio de investigación por contar con la oportunidad de poder conectar a sus niños a una hora específica de la jornada de la mañana en la implementación de la estrategia didáctica. Otros en cambio, manifestaron estar interesados, pero al mismo tiempo desconsolados por no tener los recursos económicos y de acceso a internet para permitir que sus apoderados pudieran participar en el proyecto.

Así, teniendo las directivas de la Institución el conocimiento del presente estudio y expresando los padres el consentimiento informado, de la anterior población, la muestra correspondió a cuatro docentes y a 15 estudiantes del grado quinto de educación básica primaria en la institución, estudiantes cuyos padres aportaron el consentimiento y que contaban de forma directa o indirecta con una conexión a internet y con un dispositivo tecnológico que les permitiera la asistencia y participación.

### **Instrumentos de Recolección de Información**

La técnica es la forma de abordar la información y permite darle forma y precisión al tipo de investigación que se utilizó, es referida por Carrasco y Calderero (2000), como “la parte del método que consiste en un procedimiento o conjunto de procedimientos regulados y presentes en una determinada situación” (p.125). Esto quiere decir que el investigador se identifica con la forma de abordar a los sujetos para obtener la información, para esto recurre a un procedimiento sistemático que le permitirán sin problemas abordar el fenómeno que estudia.

En lo que respecta a los instrumentos, según Ramírez (2000), son “un dispositivo de sustrato material que sirve para registrar los datos obtenidos a través de diferentes fuentes” (p. 137).

Consecuencia de lo anterior y con el objetivo de obtener un panorama y un diagnóstico que ayudó a entender el contexto y a crear las estrategias adecuadas y forma de ejecución del presente estudio, se desarrollaron encuestas, entrevistas y se mantuvo registrada la información en diarios de campos.

En miras de tener la perspectiva y el punto de vista de una de las partes importantes en el proceso de enseñanza como lo son los docentes, en primera instancia se desarrolló una entrevista con los docentes participantes de forma anterior a la resolución de problemas mediante las Apps propuestas (ver Apéndice B) y, una entrevista posterior a la utilización de estas (ver Apéndice C). La entrevista en razón a lo sustentado por Gaínza (2006)

Como una técnica social que pone en relación de comunicación directa cara a cara a un investigador/entrevistador y a un individuo entrevistado con el cual se establece una relación peculiar de conocimiento que es dialógica, espontánea, concentrada y de intensidad variable. (p.240).

Ahora bien, siendo los estudiantes un mayor número respecto a los docentes que conforma la parte de muestra, se implementó con ellos una encuesta, que según Visor (2001), es un “Método de investigación encaminado al conocimiento y estudio de cualquier hecho o aspecto social a través del sondeo y la recopilación de datos” (p. 35). Por lo tanto, esta técnica es un conjunto de datos que se establece preguntando a un determinado número de personas, con el fin de saber el estado medio de opinión sobre una determinada materia o cuestión. En esta encuesta evaluativa de frecuencias, se utilizó una escala de Likert de cinco niveles (1-5), donde

el número 5 corresponde a siempre, el 4 a casi siempre, el 3 a algunas veces, el 2 a casi nunca y el 1, nunca.

También se aplicó una encuesta diseñada a los estudiantes conformada por diez preguntas con base en las categorías establecidas producto de la fase 1 (Apéndice. A):

1. Enseñanza de la matemática
2. Competencia de razonamiento matemático
3. Mediación tecnológica (TIC)
4. Educación rural

Con la anterior numeración se identifican estas categorías en el proceso de diseño de la encuesta, en la cual, los estudiantes debían marcar con X solo una de las opciones de respuesta consistentes en evaluar del 1 al 5.

De igual forma previamente, se realizaron entrevistas a los docentes, entrevista conformada por cinco preguntas (Apéndice. B) con el fin de conocer su percepción sobre el contexto presentado e identificar posibles factores que estén influyendo en los resultados descendentes del área de matemáticas.

Lo anterior fue aplicado a los estudiantes que conformaron la muestra de esta investigación, no solo de forma anterior a la ejecución del proyecto sino también de forma posterior a este, con el fin de obtener la información lo más clara y precisa posible sobre los datos y categorías necesarias para obtener la respuesta a la pregunta planteada y buscar alcanzar el objetivo señalado mediante la elaboración de un plan de acción basado en los insumos obtenidos del tratamiento de la información recolectada de la encuesta inicial y, la aplicación de otra encuesta para evaluar los resultados obtenidos.

Así mismo, se utilizó un registro de observación traducido en un diario de campo, el cual, permitió recabar información de manera directa y registrar los pasos y las evidencias obtenidas sobre las acciones desarrolladas durante el proceso de implementación de las actividades de la fase tres de la estrategia diseñada o ruta pedagógica y sobre los avances reflejados por los niños en medio de la aplicación de la misma, en relación al uso de las TIC y a la adquisición de la competencia de razonamiento matemático con el fin de obtener la información lo más completa y real posible como lo muestra la Figura 2.

**Figura 2**

*Selección y Obtención de la Información*



*Fuente.* Autoría propia

### ***Validez y Confiabilidad***

La validez es una valoración que debe hacerse a los instrumentos de medición. La validez del instrumento se realizó a través del procedimiento denominado "Juicio de Experto", el cual consiste en someter los instrumentos a la revisión y análisis de un grupo de especialistas con los contenidos que sustentan la temática planteada, en este caso pueden ser, dos especialistas en Educación matemática y uno en Metodología de la Investigación. La información obtenida por

los expertos servirá de insumo para realizar las correcciones pertinentes y conformar la versión definitiva del instrumento.

La confiabilidad, de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2003), consiste en “el grado de uniformidad con la que un instrumento recoge la información pertinente al estudio” (p. 426) y sostienen que la misma implica cualidades de estabilidad, consistencia y exactitud en el instrumento destinado a la recolección de datos.

La confiabilidad del instrumento se realizó a partir de la aplicación de una prueba piloto a cinco alumnos de la institución, no pertenecientes a la muestra en estudio, pero con características similares. Se determinó entonces su confiabilidad mediante tratamiento estadístico a través del método coeficiente de Alfa de Cronbach.

### **Procedimiento de Aplicación de Instrumentos, Recolección de Información,**

#### **Sistematización y Análisis**

Según Tamayo y Tamayo (2003), se refiere a la descripción de los procedimientos, etapas o fases para realizar un proceso investigativo. El presente trabajo se realizó en las siguientes fases:

#### ***Fase 1. Diagnóstico***

En la presente fase tuvo como eje principal el proceso de observación e identificación del contexto pudiendo establecer el problema de investigación y las falencias presentadas en los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Rafael Uribe Uribe en el corregimiento de Media Luna del Municipio de San Diego Departamento del Cesar, en el área de matemáticas como el desinterés hacia el aprendizaje de la asignatura a la hora de realizar ejercicios matemáticos, mal concepto y apreciación de la asignatura y la complejidad de su comprensión, análisis y asimilación de concepto; debido lo anterior, al proceso mecánico aplicado de una

forma sistemática de la enseñanza regida a un condicionamiento, trayendo como resultado un bajo rendimiento académico, problemas al usar las matemáticas en la cotidianidad y en los porcentajes arrojados por las evaluaciones realizadas por los docentes al igual que por la Institución y por el Estado colombiano.

Además, se realiza una revisión de referentes teóricos pertinentes y, en consecuencia, a la identificación de las posibles causas y consecuencias que originan la problemática planteada, poder diseñar y planear una ruta pedagógica de acción que tenga como meta la implementación y desarrollo del plan de investigación y el alcance de los objetivos planteados.

En esta fase, se diseñó un diario de campo (Apéndice E), registrando el primer encuentro entre el docente y los estudiantes con el fin de tener un contexto de la situación de los estudiantes respecto a las TIC. En esta se presentaron dificultades al poder comenzar la reunión con todos los participantes y, aunque se propuso un tiempo específico, era necesario esperar más de 15 minutos para poder contar con la participación de por lo menos la mitad más uno de los niños. Aun después de  $\frac{1}{2}$  hora y hasta una hora después, los niños seguían ingresando. Ellos manifestaban que en ocasiones les era imposible estar a la hora acordada ya que el móvil pertenecía a sus padres y era de uso personal y laboral. Una dificultad adicional era la falta de señal en la zona rural en la que se encuentra ubicados los estudiantes que de forma consecuente repercutía en la desconexión frecuente de los estudiantes durante el transcurso del encuentro y al ingresar nuevamente ya perdían la idea y secuencia de lo que se estaba dialogando, sin contar que debían hacer “malabares” para lograr una ubicación ideal y precisa para obtener señal, además de la interrupción del fluido eléctrico de forma repetida.

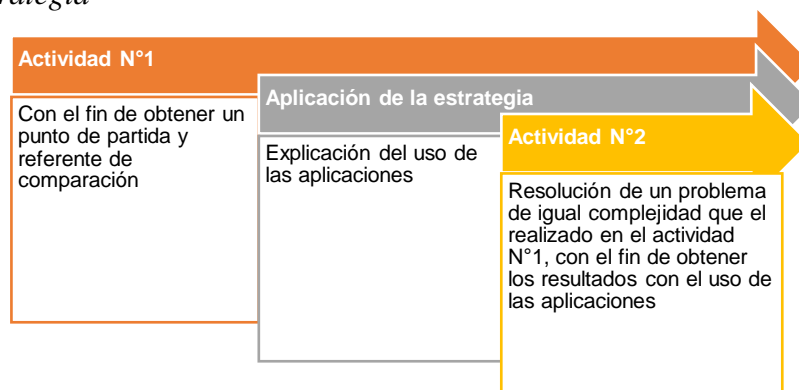
## ***Fase 2. Planeación***

En esta segunda fase, la planeación, se tiene como propósito el diseño de una estrategia o ruta pedagógica que pueda ayudar de forma positiva en el contexto planteado, mejore o incluso cambie la situación problema o vislumbre una mejor propuesta, no obstante, con resultados prácticos y reales.

De esta manera, se estructura unas actividades referentes a la cotidianidad, que se explicaron y resolvieron de forma sistemática y tradicional, evaluando sus resultados y la actitud de los estudiantes frente a estas. Luego se diseñaron actividades de igual complejidad que los estudiantes realicen por medio de las Apps Math Jump y Matemáticas IXL, con el fin de cotejar los resultados y obtener de forma real los avances, ayudas, mejoras o constantes presentadas antes y después de la resolución de problemas por medio de las aplicaciones mencionadas, como lo muestra la Figura 2.

### **Figura 3**

#### *Planeación de la Estrategia*



*Fuente.* Autoría propia

La figura muestra el proceso o ruta estratégica diseñada con el fin de poder alcanzar los objetivos propuestos. Así, por medio de la actividad N°1 se busca obtener un punto comparativo en el desarrollo de ejercicios de carácter matemático por los estudiantes, su forma de razonarlos,

de resolverlos y de apreciarlos, con el fin de hacer una intervención lo más completa y eficaz posible en esta investigación. Por ello, en la aplicación de la estrategia se puso en contexto a los estudiantes de la forma correcta de su utilización y todas las características de las mismas que podrían ayudarles en su proceso educativo, explicando la manera cómo se pueden resolver los ejercicios por medio de las Apps Math Jump y Matemáticas IXL.

### ***Fase 3. Implementación***

En este momento de la investigación se realiza un diagnóstico para observar el estado de comprensión y resolución de problemas en el área de matemáticas, para ello se hace una sesión de presentación y explicación a los estudiantes de las herramientas tecnológicas y se implementa la actividad N°1 (Apéndice. F) comprendida por una serie de problemas matemáticos consistentes en describir los ejercicios.

Habiendo entendido un poco el contexto virtual en el que se desarrollaría la actividad, se procede a la explicación de la actividad N°1, con el objetivo que los estudiantes la desarrollaran en sus cuadernos y poder observar el manejo del tiempo y la motivación de los estudiantes al momento de la explicación y resolución de la clase.

La anterior actividad consistió en la explicación del tema de la multiplicación y la división de forma cotidiana y tradicional, donde el docente es un “conferencista” y el estudiante solo se limita a escuchar. En esta actividad los estudiantes debían resolver dos puntos: en primer lugar, unir la suma que representaba con la multiplicación descrita y, también debían escribir como multiplicación las situaciones de suma graficadas.

Luego se procede a la explicación sobre el uso y aplicación de las Apps señaladas, con el fin de que el estudiante comprenda su uso y pueda utilizarla para la próxima actividad. En consiguiente, se realiza en otra sesión la implementación de la actividad N°2 (Apéndice. G),

desarrollando la clase mediante el uso de las aplicaciones referenciadas, permitiendo igual una interacción pedagógicamente más íntima entre estudiante-maestro.

En esta actividad los estudiantes debían resolver tres preguntas. La pregunta inicial se trataba del siguiente problema: Carol reparte en partes iguales seis manzanas en dos platos, ¿cuántas manzanas pone en cada plato? Seguidamente se trabajó el problema consistente en repartir veinte dulces en cinco grupos y, por último, en esta actividad, la pregunta con tres opciones de respuesta A, B y C, se describía de la siguiente manera: María repartió entre sus cinco hijos 10 panes en el día ¿cuántos panes le correspondieron a cada uno?

Esta sesión igualmente se registró en un diario de campo (Apéndice. E).

Por último, se realizó una encuesta contraste (posterior) a los estudiantes y una entrevista a los docentes, con el fin de poder evaluar el proceso diseñado. La entrevista aplicada a los docentes de forma posterior al desarrollo de las actividades (Apéndice. D), consta de dos preguntas direccionadas a la experiencia de los docentes en las aplicaciones de las TIC y, la encuesta a los estudiantes (Apéndice. C) orientada al entendimiento de los ejercicios y disfrute de las Apps, constó de diez preguntas orientadas a obtener la perspectiva de los estudiantes en el proceso de aplicación y ejecución de la estrategia pedagógica diseñada, cuestionando la facilidad de entendimiento de los ejercicios, utilización de las herramientas tecnológicas y las actitudes desarrolladas mediante las mismas.

Todas las actividades (1 y 2) fueron enviadas en línea a los estudiantes con las respectivas indicaciones para su ejecución y se ofrecieron a los estudiantes las orientaciones adecuadas para el desarrollo de las actividades en línea mediadas por juegos digitales además del direccionamiento a los padres de familia y a los estudiantes sobre los procesos, los tiempos, y las dinámicas establecidas para el desarrollo de las mismas.

#### ***Fase 4. Análisis e Interpretación de los Resultados Obtenidos***

En esta etapa se realiza la tabulación de datos para establecer promedios y porcentajes para su representación gráfica y el análisis de los resultados arrojados de las herramientas utilizadas, así poder examinar cada una de las unidades didácticas para analizar los aportes generados por las unidades didácticas (aplicaciones - Apps), esperando alcanzar los objetivos en un principio presentados e incluso, poder valorar el efecto después de la propuesta pedagógica. Todo lo anterior se resume en la Figura 4.

#### **Figura 4**

##### *Ruta Metodológica*



*Fuente.* Autoría propia

Esta fase, debido a su alto aporte al proceso investigativo y a la construcción del presente estudio, se desarrolla en el capítulo cuatro de este escrito, capítulo a seguir.

## Capítulo 4. Resultados y Análisis

En el siguiente apartado se analizan los resultados obtenidos de la aplicación de instrumentos diseñados con anterioridad conforme a las categorías planteadas, con la intención de darle una respuesta a los objetivos propuestos en el capítulo 1 de la investigación y a la pregunta de investigación.

### Resultados

A continuación, se identifican a través de tablas la información estadística que permiten establecer el comportamiento de los datos obtenidos para su debido análisis.

**Tabla 1**

*Motivación e Interés en las Clases de Matemáticas*

Opción de respuesta	Frecuencia
Siempre	10
Casi siempre	5
Algunas veces	0
Casi nunca	0
Nunca	0

*Fuente.* Autoría propia

En la Tabla 1, se aprecia las respuestas de los encuestados en cuanto a su motivación e interés en las clases de matemáticas, reflejando que la mayoría de los estudiantes encuestados, asumen que siempre y casi siempre se sienten motivados en las clases de matemáticas y el contenido que están aprendiendo en el aula es bastante interesante. Se deduce entonces que la motivación de los alumnos en la clase de matemáticas es persistente por cuanto el nivel más alto de respuesta se encuentra siempre y casi siempre lo consideran como un espacio donde pueden

participar de las actividades propuestas por los docentes para apropiarse de la competencia razonamiento matemático.

**Tabla 2**

*Dificultades para el Aprendizaje de las Matemáticas*

Opción de respuesta	Frecuencia
Siempre	4
Casi siempre	5
Algunas veces	6
Casi nunca	0
Nunca	0

*Fuente.* Autoría propia

El resultado obtenido en la Tabla 2 indica que existen dificultades en el aprendizaje de las matemáticas en el aula, puesto que un número significativo de estudiantes manifiesta que algunas veces se sienten capaces de resolver ejercicios matemáticos en donde deban hacerlo por medio de la interpretación y el razonamiento lógico, que los lleve a obtener resultados satisfactorios. Esto contrasta con la suma de estudiantes que afirman que siempre y casi siempre logran las condiciones necesarias para resolver operaciones matemáticas a través de la interpretación el razonamiento. Quizá esto obedece a las estrategias tradicionales y repetitivas que utiliza la docente durante el desarrollo de las clases.

**Tabla 3**

*Agrado por las Clases de Matemáticas*

Opción de respuesta	Frecuencia
Siempre	9

Opción de respuesta	Frecuencia
Casi siempre	0
Algunas veces	3
Casi nunca	0
Nunca	3

*Fuente.* Autoría propia

Los resultados que se observan en la Tabla 3 demuestran que el docente en la mayoría de las ocasiones desarrolla estrategias de enseñanza para que la clase de matemáticas no sea rutinaria y aburrida, mientras que un grupo considerable expresan que nunca lo hacen, consideran que no se tornan amenas y divertidas por las estrategias que utiliza. Aunque hay pocos alumnos que manifestaron que siempre las clases de matemáticas son amenas y divertidas.

#### **Tabla 4**

*Acceso a Equipos y Herramientas Tecnológicas*

Opción de respuesta	Frecuencia
Siempre	1
Casi siempre	2
Algunas veces	3
Casi nunca	3
Nunca	6

*Fuente.* Autoría propia

La Tabla 4 muestra resultados convincentes en cuanto a que los alumnos carecen de equipos y herramientas tecnológicas suministradas por la escuela para obtener mayor comprensión de la clase de matemáticas. La mayor incidencia de las respuestas se agrupa en el ítem “nunca” lo cual confirma la aseveración inicial en este análisis. Sin embargo, hubo un

número reducido de alumnos que manifestaron que algunas veces obtienen estos equipos para trabajar en la clase de matemáticas lo cual les facilita la comprensión de los ejercicios desarrollados en clase.

**Tabla 5**

*Estrategias de Enseñanza Matemática*

Opción de respuesta	Frecuencia
Siempre	9
Casi siempre	3
Algunas veces	3
Casi nunca	0
Nunca	0

*Fuente.* Autoría propia

En la Tabla 5 se muestra que los estudiantes encuestados en su gran mayoría, consideran que las estrategias de enseñanza-aprendizaje que utiliza el docente en el aula para dictar la clase de matemáticas les facilita comprender y razonar lo relacionado con el área. Una minoría consideran que casi siempre le entienden a su maestra mientras que otros expresan que algunas veces. Significa que es necesario aprovechar la comprensión de los estudiantes manteniendo estrategias innovadoras y de interés en las clases de matemática para que se apropien del conocimiento de la matemática.

**Tabla 6**

*Comprensión de las Matemáticas*

Opción de respuesta	Frecuencia
Siempre	5
casi siempre	7
Algunas veces	3

Opción de respuesta	Frecuencia
Casi nunca	0
Nunca	0

*Fuente.* Autoría propia

En la Tabla 6 la mayor incidencia de las respuestas se centra en el ítem “casi siempre” lo cual permite discernir que el maestro de matemáticas se esfuerza para que sus alumnos comprendan de una manera sencilla y fácil las explicaciones y conceptos matemáticos. A este grupo se suma otro tanto de alumnos que consideran que siempre la maestra explica de manera clara y fácil los ejercicios matemáticos de manera que los alumnos comprendan tales conceptos.

### **Tabla 7**

*Enseñanza de las Matemáticas*

Opción de respuesta	Frecuencia
Siempre	8
casi siempre	3
Algunas veces	4
Casi nunca	0
Nunca	0

*Fuente.* Autoría propia (2021).

La Tabla 7 muestra que los alumnos en su mayoría están satisfechos de la manera como el docente enseña las matemáticas, mientras que otros grupos menores expresan que casi siempre y siempre, se sienten satisfechos, es importante destacar que las estrategias de enseñanza usadas por los docentes llenan las expectativas de los estudiantes.

### **Tabla 8**

*Motivación por el uso de las TIC en matemáticas*

Opción de respuesta	Frecuencia
Siempre	9
casi siempre	1

Opción de respuesta	Frecuencia
Algunas veces	5
Casi nunca	0
Nunca	0

*Fuente.* Autoría propia

En la Tabla 8 se observa que el uso de herramientas tecnológicas en la clase de matemáticas, despierta en los alumnos una gran motivación y entusiasmo. Los estimula a atender la clase, a comprender y razonar aquello que están aprendiendo. La computadora se ha convertido en una herramienta eficaz para complementar los contenidos matemáticos en clase, puesto que los alumnos se hacen mucho más participativos en la resolución de los ejercicios que se hacen en el aula.

### **Tabla 9**

*Disponibilidad de Equipos Tecnológicos en Casa*

Opción de respuesta	Frecuencia
Siempre	3
casi siempre	1
Algunas veces	3
Casi nunca	3
Nunca	5

*Fuente.* autoría propia

La Tabla 9 denota que los estudiantes en su gran mayoría, nunca o casi nunca, disponen de los dispositivos inteligentes con nuevas tecnologías en su hogar para cumplir con sus deberes matemáticos, aunque ellos seguramente quisieran contar con estos equipos para que sus asignaciones matemáticas se les faciliten. Sin embargo, hay estudiantes que si cuentan en su casa con estos dispositivos y pueden desarrollar los ejercicios matemáticos con mayor facilidad.

**Tabla 10***Apoyo de los Padres de Familia en el Uso de las TIC*

<b>Opción de respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>
Siempre	11
casi siempre	3
Algunas veces	1
Casi nunca	0
Nunca	0

*Fuente.* Autoría propia (2021).

La Tabla 10 permite inferir que los padres siempre ayudan a sus hijos con las asignaciones matemáticas que deben hacer en casa, puesto que la gran mayoría de la muestra encuestada señala que sus padres siempre conocen el uso de los dispositivos inteligentes de nuevas tecnologías.

Para continuar con el proceso investigativo del diagnóstico, se realizó el tratamiento de la información obtenida a través de las entrevistas (Apéndice B y C) aplicadas a los docentes, que fungieron como informantes clave. Estos no perciben esa motivación de los estudiantes al momento de iniciar las clases. Por el contrario, ellos señalan que en los estudiantes se nota cierta apatía hacia la asignatura que, en compañía de la metodología tradicional y la negativa al desarrollo, desemboca la dificultad de los estudiantes al momento de resolver los ejercicios y en los resultados respecto al razonamiento y a la interpretación en la aplicación de las matemáticas.

Siendo esta investigación mixta en este apartado se dimensiona el enfoque cualitativo a través de las entrevistas realizadas, se hace posible la obtención de información que se relaciona directamente con el objetivo que se desea alcanzar al finalizar el estudio.

Esta información ha permitido detectar los puntos comunes relacionados con el objetivo del estudio, de forma tal que se pueda identificar las categorías centrales a las cuales se les dio un tratamiento definido que ayudó a develar la información necesaria que completa el diagnóstico.

### **Análisis de los Resultados de la Entrevista de los Docentes en Relación a las Categorías**

En el presente apartado se describirán, según las categorías, los resultados y hallazgos obtenidos en el transcurso y como consecuencia del desarrollo de la presente investigación. Lo anterior, como se mencionó, se presentará acorde a cada una de las categorías presentadas y tenidas en cuenta para el diseño, implementación y desarrollo de la estrategia diseñada.

#### ***Enseñanza de las Matemáticas***

Con respecto al razonamiento e interpretación matemático en relación a las estrategias de enseñanza de la matemática, especialmente acerca de los métodos tradicionales, expresan que se continua el proceso de la enseñanza de las matemáticas tradicional donde el docente es quien trasmite, expone y explica contenidos a través de estrategias tradicionales detenidas en el tiempo que no despierta interés alguno en el alumno, ni tampoco hace de él, un individuo que pueda analizar y validar sus propias construcciones.

#### ***Competencias para el Razonamiento de las Matemáticas***

En relación a estas competencias, los docentes coinciden en que los niños tienen una percepción sobre el aprendizaje de las matemáticas que produce en ellos un sin número de sensaciones, lo cual trae como consecuencia una serie de factores que perjudican su progreso en el aula. Estos resultados y niveles de logro de los estudiantes en esta área no son los más favorables. Por ello es importante profundizar sobre la percepción que los alumnos tienen sobre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, ya que el fin de la educación integral es preparar alumnos cada vez más analíticos y reflexivos, en donde está implícito el proceso de aprender y se

vayan incorporando a ese proceso, acciones complejas de valoración y control para observar los resultados.

En esta categoría los docentes coinciden en que la dificultad de los alumnos respecto a la interpretación y razonamiento matemáticas se relaciona directamente con la anterior, puesto que el alumno muestra ante la clase de matemáticas, una actitud que se compone de sentimientos y convicciones que lo predispone y hace que éste reacciones de manera positiva o negativa ante las actividades que se desarrollan en la clase. Los docentes consideran que existe una incidencia de la influencia familiar en el proceso de aprendizaje del razonamiento e interpretación matemático del alumno. Por lo tanto, es importante tener en cuenta el contexto socio-económico, familiar y escolar, así como sus variables para determinar la manera como éstas, inciden en el aprendizaje de las matemáticas. Considera que son varios los factores que afectan directamente el resultado de la apropiación de las competencias matemáticas, por ejemplo: el entorno de su hogar, la preparación académica de los padres, la situación económica, la comunicación familiar.

### ***Mediación Tecnológica (TIC)***

En cuanto a la Influencia de las TIC en el proceso de aprendizaje del razonamiento matemático y la mediación tecnológica, los docentes entienden que las TIC hoy en día son un recurso tecnológico innovador en el desarrollo de nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje para las matemáticas. Sin embargo, a pesar de que su utilización en el aprendizaje de elementos propios del área de las matemáticas tales como figuras, imágenes, hojas de cálculo, juegos didácticos en computadoras, tablet, teléfonos inteligentes, calculadoras, entre otros, producen en los alumnos avance en clase, manifiestan no estar bien entrenado para su uso.

### ***Educación Rural***

Con respecto a la disponibilidad de recursos tecnológicos para el aprendizaje de las matemáticas están de acuerdo en que los recursos tecnológicos se han hecho indispensables para los procesos de enseñanza-aprendizaje en todas las áreas del saber, en especial durante la pandemia causada por la covid-19, que obligó a implementar las clases virtuales, están conscientes de que para la enseñanza de las matemáticas existen aplicaciones que resultan ser atractivas para los estudiantes, que ayuda al desarrollo de nuevas destrezas y habilidades en los alumnos. Sin embargo, existen factores que limitan esta posibilidad ya que, por encontrarse la institución educativa en una zona rural, adolece de recursos tecnológicos para atender a la población estudiantil, además la señal satelital es débil e intermitente; lo cual obliga a los alumnos a compartir una computadora, por ejemplo. Del mismo modo, existen equipos en mal estado, y obsoletos, que impiden al docente realizar actividades a través de las nuevas tecnologías en el aula de clase. y en los hogares no todos los estudiantes cuentan con computadoras.

### **Análisis de los Resultados de la Encuesta a los Estudiantes Posterior a la Intervención Realizada**

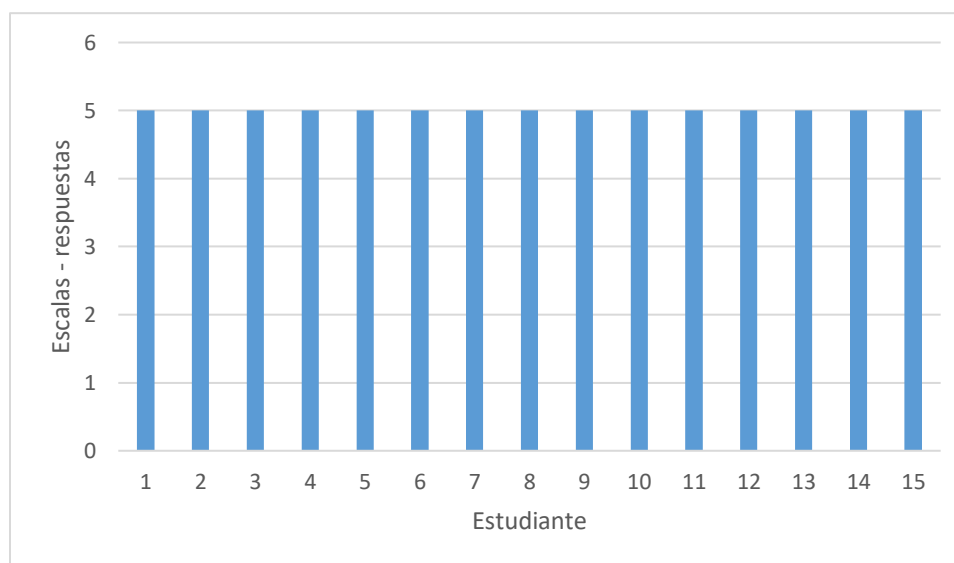
Por medio de una encuesta de evaluación a los estudiantes que conformaron la muestra, se procedió a realizar la valoración correspondiente, con el fin de mostrar los resultados presentados a continuación. Recordemos que las respuestas estaban en una escala del uno al cinco, donde el 5 era la “máxima” calificación.

1. Las instrucciones dadas por la docente al utilizar las aplicaciones digitales, le resultaron claras. Respecto a esta pregunta era necesaria la explicación del docente de tal forma que facilitara a los estudiantes la utilización de las herramientas tecnológicas aplicadas. Así,

todos los estudiantes que formaron parte de la muestra respondieron con un “cinco” evidenciando que el docente fue totalmente claro a la hora de realizar la explicación correspondiente, como se observa en la figura a continuación.

**Figura 5**

*Uso de Estrategias de Enseñanza.*



*Fuente.* Autoría propia

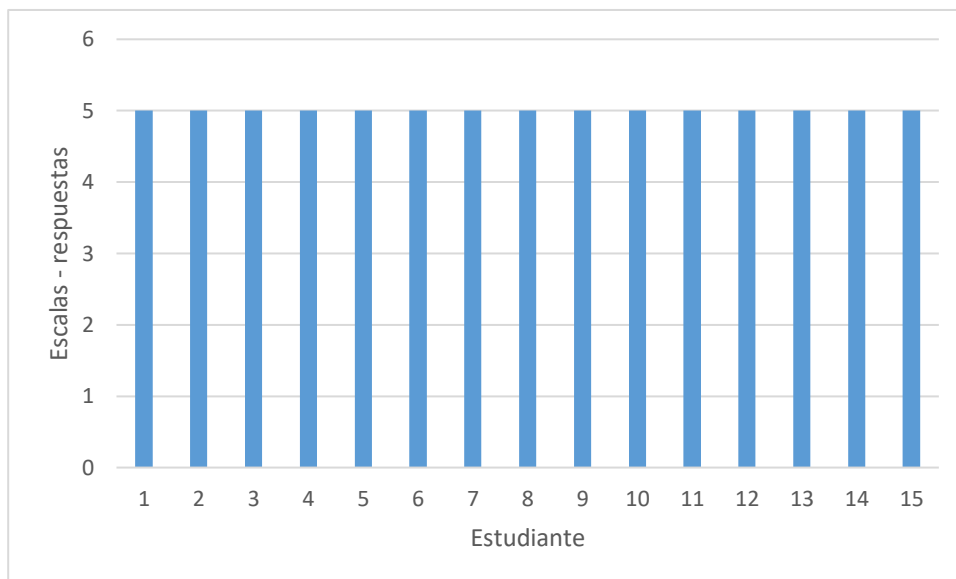
En la Figura 5 se observa que los estudiantes coincidieron totalmente, en que la docente durante la ejecución de las actividades del plan de acción siempre manejó estrategias didácticas adecuadas mediante la aplicación de herramientas digitales para propiciar una mayor comprensión de manera clara y concisa, facilitando el aprendizaje de la competencia matemática razonamiento matemático. Contrastando la respuesta dada en el diagnóstico se evidencia que las dificultades presentes en su aprendizaje con respecto a la resolución de ejercicios matemáticos se minimizaron al utilizar las aplicaciones digitales como estrategia didáctica.

2. En la pregunta referente a los temas abordados en las actividades de matemáticas desarrolladas en clase le parecieron amenas, divertidas e interesantes, logrando un incentivo creciente de los estudiantes para abordar actividades de matemáticas en el aula

de clase, como ellos mismos lo demostraron en sus respuestas plasmadas en la siguiente figura.

**Figura 6**

*Aplicaciones Digitales*



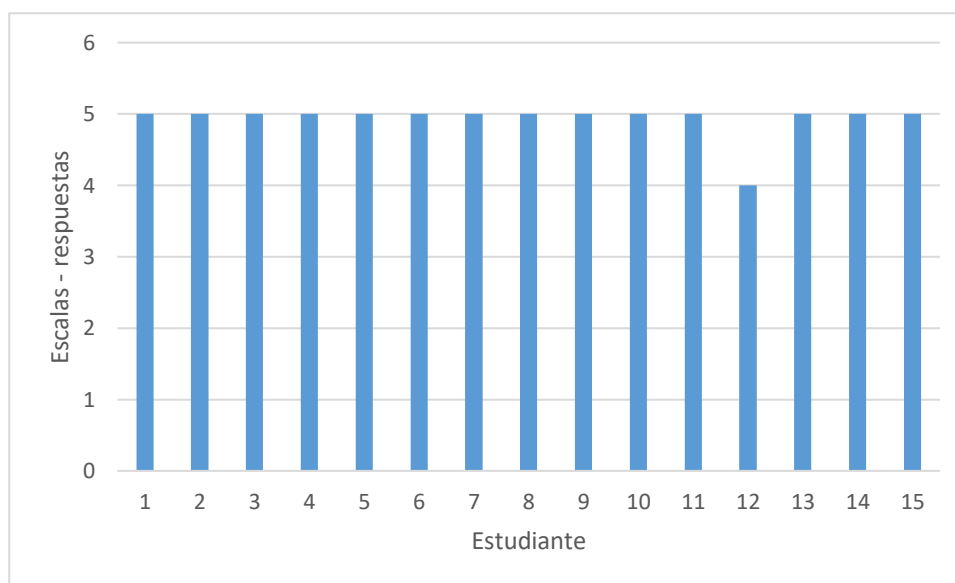
*Fuente.* Autoría propia

La Figura 6 denota que la clase de matemáticas se desarrolló en un ambiente ameno y divertido. La docente logró despertar el interés de los alumnos de manera que compartieron experiencias que antes no habían experimentado en el área de matemáticas en contraste con las respuestas obtenidas en el diagnóstico donde la mayoría consideraban una materia aburrida, que no les llamaba la atención. Significa que los docentes deben incluir con mayor frecuencia las aplicaciones digitales en sus estrategias ya que son del interés y agrado de los estudiantes, pues forman parte de la era digital de la que nuestros estudiantes forman parte. Es por ello que se convierten en aprendizajes significativos para la vida.

3. Los pasos propuestos para resolver operaciones, interpretar y razonar fácilmente los problemas o ejercicios matemáticos de multiplicación y división le facilitaron su comprensión, mejorando en los ámbitos de interpretación, razonamiento y comprensión de operaciones matemáticas en los estudiantes, los cuales solo uno de ellos, dio su respuesta en la escala cuatro como a continuación se observa.

**Figura 7**

*Comprensión de la Matemática Mediante el uso de las TIC*



*Fuente.* Autoría propia

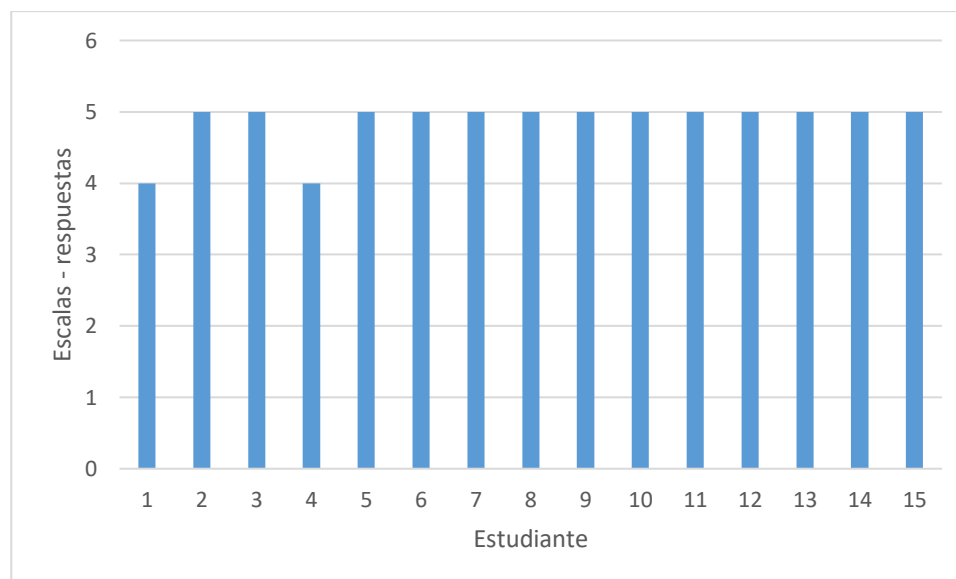
En esta Figura 7 se observa que, una vez aplicado el plan de acción contentivo de las estrategias de enseñanza basadas en aplicación digitales, utilizadas con el procedimiento adecuado para la resolución de problemas matemáticos, le facilitaron al estudiante la comprensión esperada y siempre se les ofreció la posibilidad de solucionar operaciones matemáticas que requerían mayor concentración para interpretar y razonar, con el objeto de obtener los resultados esperados. Este resultado al compararlo con el diagnóstico inicial donde a

los estudiantes expresaban que las estrategias de enseñanza – aprendizaje no les permitía comprender los procedimientos en el desarrollo de ejercicios devala la necesidad de incorporar el uso de las TIC como estrategia didáctica para contribuir en el proceso de aprendizaje de la competencia razonamiento matemático de los estudiantes del quinto grado.

4. Las aplicaciones digitales matemáticas empleadas en las clases pudieron utilizarse durante el tiempo disponible, con lo cual se logró una optimización del tiempo para utilizar las aplicaciones digitales de matemáticas. A continuación, la opinión de los estudiantes.

### Figura 8

#### *Agrado por las Herramientas Tecnológicas en Clase de Matemáticas*



*Fuente.* Autoría propia

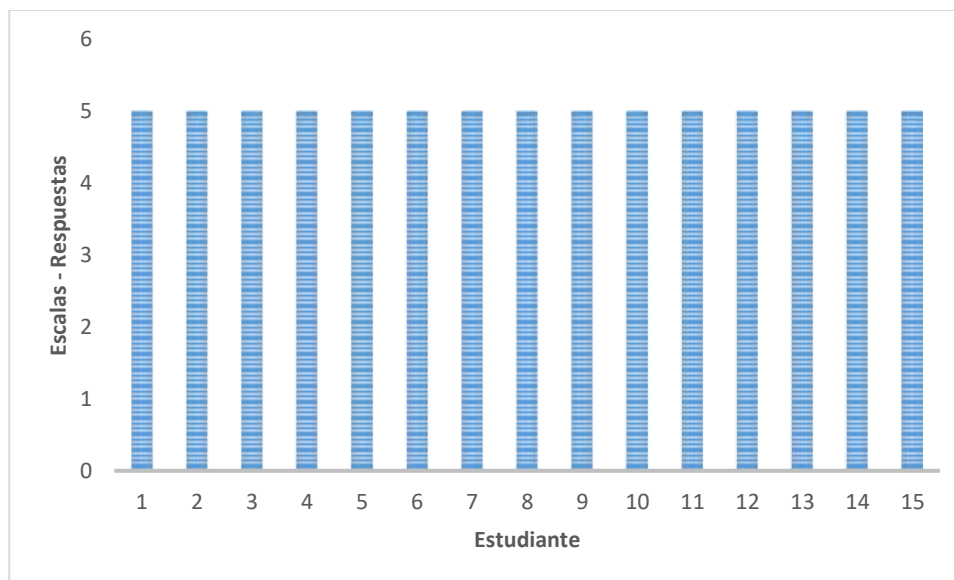
Los estudiantes mostraron gran entusiasmo durante el tiempo disponible en el cual se llevó a cabo la clase de matemáticas. El uso de aplicaciones digitales en una clase que tradicionalmente produce aburrimiento en los alumnos, ha despertado el deseo en la gran

mayoría de los encuestados, el deseo de que la clase no terminara, quisieron dedicar mayor tiempo para seguir aprendiendo más acerca de esta materia.

5. La aplicación de la secuencia de pasos sugerido por la docente en clase, facilita la comprensión de otras operaciones matemáticas, empleando un procedimiento didáctico para la comprensión de operaciones matemáticas, para lo cual a seguir se evidencia la opinión resaltada por los estudiantes.

### Figura 9

#### *Interés por las TIC en Matemática*



*Fuente.* Autoría propia

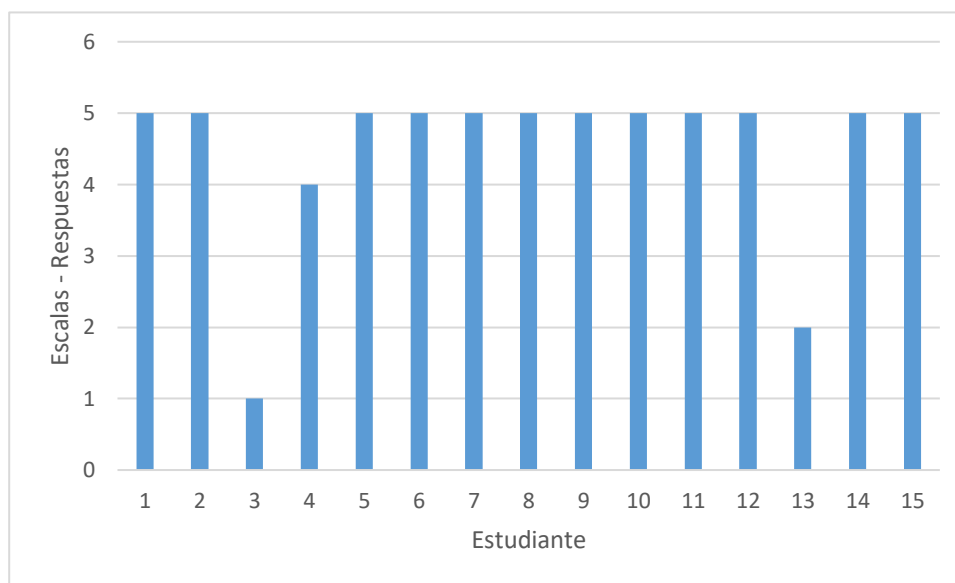
Los alumnos encuestados en su totalidad, manifestaron que siempre que la docente utiliza procedimientos estructurados para explicar las operaciones matemáticas, a ellos se les facilita considerablemente la comprensión de tales operaciones, haciendo de la clase un espacio de intercambios y aprendizajes.

6. Le gustaría utilizar otras herramientas tecnológicas para abordar la resolución de los problemas o ejercicios matemáticos en equipo de computación, Tablets o teléfono

inteligente. Seguidamente, en la figura se reflejan la relación Herramientas tecnológicas y la resolución de problemas matemáticas y la influencia y ayuda que generaron en el desarrollo de las clases.

**Figura 10**

*Aporte de las TIC en el Aprendizaje de la Matemática*



*Fuente.* Autoría propia

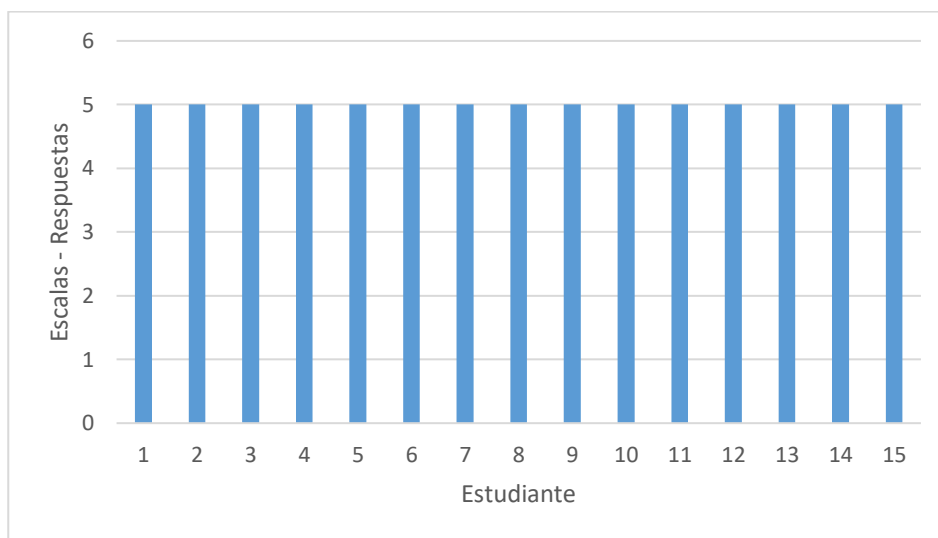
En la figura 10 se observa que es muy incipiente la cantidad de alumnos que nunca les gustaría utilizar herramientas tecnológicas para apoyarse en cuanto a la resolución de ejercicios matemáticos en el aula de clase. Sin embargo, en contraposición a esta postura, la gran mayoría de los encuestados, afirma que el uso de tales herramientas como computadora, teléfono inteligente o tables, siempre son recursos que ayudan a abordar la resolución de los problemas matemáticos bien sea en el aula de clase o en el hogar.

7. Las actividades virtuales mediante aplicaciones para la resolución de operaciones, interpretar y razonar las dos operaciones básicas de la matemática trabajadas, son de su

interés, un interés de los alumnos dirigido hacia las actividades virtuales de matemáticas, lo que en la figura siguiente se presenta.

**Figura 11**

*Importancia de la Estrategia Mediada por las TIC*



Fuente. Autoría propia

La figura 11 demuestra que los estudiantes encuestados en su totalidad manifestaron que las actividades virtuales con el uso de aplicaciones para resolver ejercicios de matemáticas siempre contribuyen a mejorar el razonamiento e interpretación de las operaciones básicas. El uso de las TIC en el aula de clase para trabajar las matemáticas, es bastante provechoso.

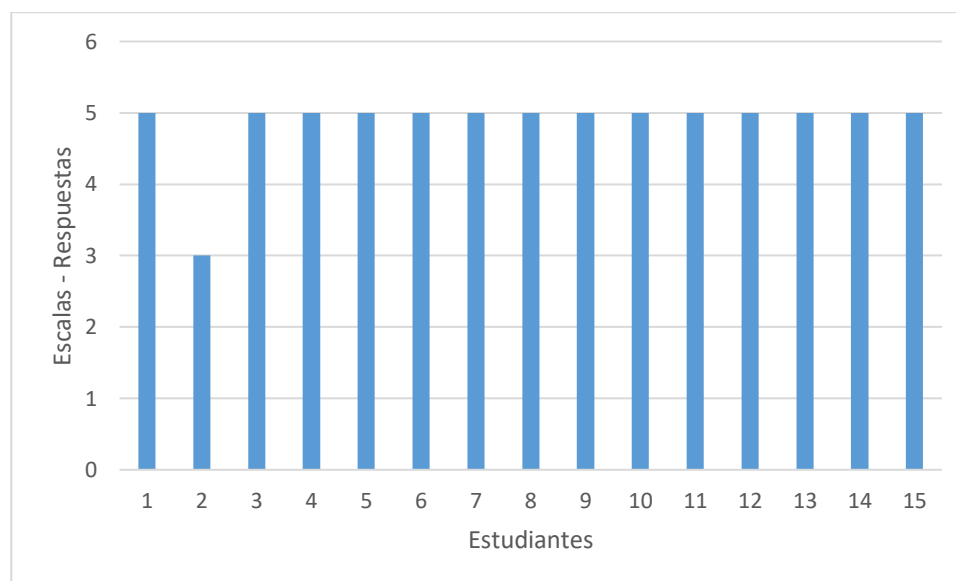
Sin embargo, el diagnóstico inicial arrojó que en la institución se carece de suficientes equipos para poder desarrollar clases frecuentes con el uso de las TIC, al igual que en sus hogares. Cabe resaltar que lo más frecuente es el uso de teléfonos inteligentes por medio de los cuales con dinámicas grupales se pudieron desarrollar los ejercicios satisfactoriamente.

8. Después de haber desarrollado las actividades basadas en aplicaciones digitales matemáticas presentadas por la docente investigadora, le resulta más fácil reconocer las

claves presentes en las operaciones matemáticas para comprenderlas con claridad, demostrando, como en la siguiente figura, que se logró una comprensión de las matemáticas a partir de uso de aplicaciones digitales.

**Figura 12**

*Facilidad de Aprendizaje en Matemática a Través del uso de las TIC*



*Fuente.* Autoría propia

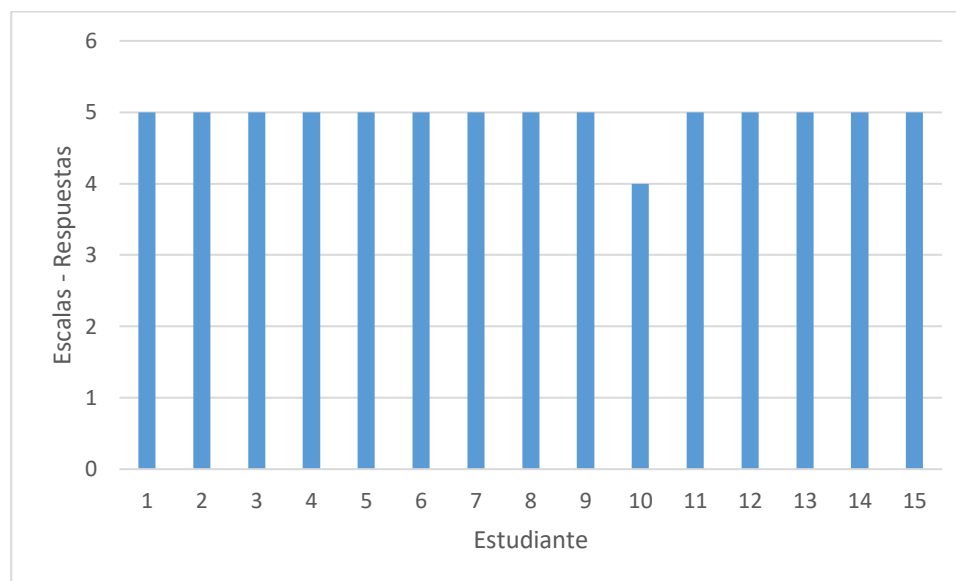
En esta figura 12 se observa que la mayoría de los estudiantes encuestados, coinciden en que durante el desarrollo de las actividades donde se utilizaron las aplicaciones digitales para el aprendizaje de las matemáticas, siempre se les facilitó la comprensión de las operaciones básicas ya que permiten el reconocimiento de las claves necesarias para el razonamiento e interpretación que los lleva a un resultado positivo. Situación altamente satisfactoria por cuanto mejoró el proceso de enseñanza y aprendizaje de esta área del conocimiento mediante el uso de las TIC'S.

9. Durante el desarrollo de la estrategia didáctica, percibió algún entusiasmo en relación a la participación de sus compañeros en actividades que impliquen el aprendizaje de las dos

operaciones básicas matemáticas, mostrando la figura a continuación el nivel de participación durante el desarrollo de la estrategia didáctica.

**Figura 13**

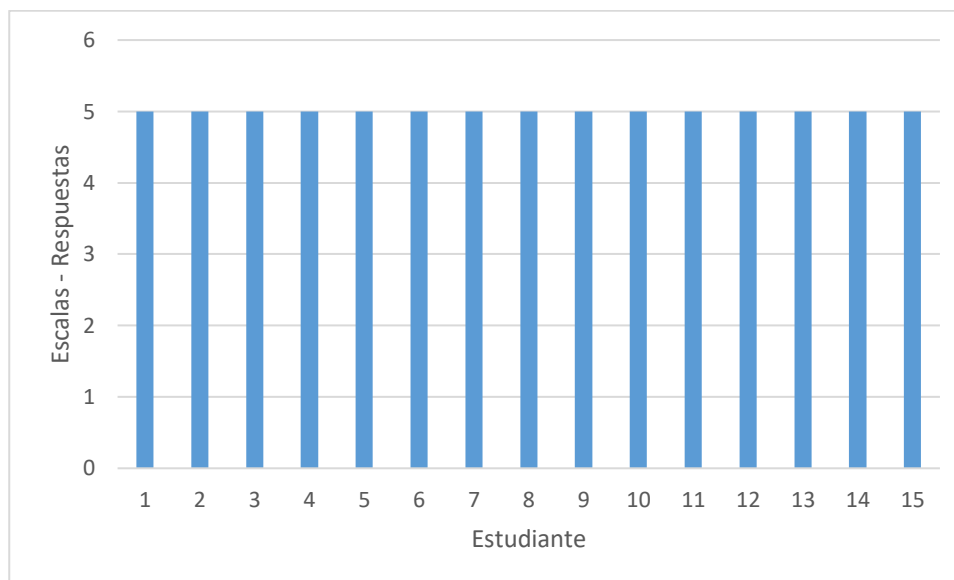
*Aporte de las Aplicaciones Digitales en Matemática*



*Fuente.* Autoría propia

En la figura 13 que antecede, se observa que los estudiantes consideran que el uso de una estrategia didáctica fundamentada en las aplicaciones digitales durante la clase de matemáticas, siempre se sintieron estimulados para participar activamente, demostrando gran entusiasmo, compartiendo con sus compañeros en cuanto al aprendizaje de las operaciones básicas de matemáticas. Situación que no se refleja en el diagnóstico inicial donde no se sentían motivados ni entusiasmados para participar en las clases de matemática.

10. Se siente en condiciones de resolver operaciones, interpretar, y razonar fácilmente los problemas o ejercicios matemáticos, reflejando la figura siguiente los resultados positivos en cuanto a la resolución de ejercicios matemáticos.

**Figura 14***Las TIC y las Competencias Matemáticas**Fuente.* Autoría propia

En la figura 14 se refleja que los estudiantes encuestados después de utilizar las aplicaciones digitales de matemáticas implementadas por su docente en el aula de clase, su capacidad para resolver los ejercicios matemáticos, siempre resultó muy positiva. Sintieron que su habilidad para interpretar y razonar los problemas para resolverlos, aumento sustancialmente, por lo cual consideran que las herramientas digitales son indispensables para su aprendizaje.

Se puede inferir que las estrategias rutinarias y tradicionales reflejadas en el diagnóstico inicial no contribuyen en gran medida para que los estudiantes puedan resolver operaciones, interpretar y razonar fácilmente los problemas o ejercicios matemáticos.

### **Sistematización y Análisis de los Resultados**

En primer lugar, en la encuesta previa (Apéndice. A) aplicada a los estudiantes, se visualiza que las respuestas de los estudiantes demuestra un alto grado de satisfacción debido a que la mayoría considera que siempre logra lo que se pregunta para los ítems 1, 3, 5, 7, 8 y 10 en

las cuales, la mayoría de los estudiantes seleccionaron la opción Siempre, en sus clases se siente motivado e interesado, son clases amenas, divertidas e interesantes y las formas de enseñar de su maestra o maestro le facilitan la comprensión y realización de las operaciones matemáticas; además de que el uso de los equipos de computación es interesante, motivador y sus padres o representantes conocen el uso del computador, tablets o teléfonos inteligentes para apoyarlos.

Para el ítem 6 la mayoría seleccionó casi siempre comprende fácilmente los conceptos y explicaciones de su maestra o maestro, para el ítem 2 se concentró la muestra en la opción algunas veces se siente en condiciones de resolver operaciones, interpretar, y razonar fácilmente los problemas o ejercicios matemáticos. Y para los ítems 4 y 9 la opción que más fue aceptada fue Nunca utilizan en su institución escolar o en su casa equipos de computadoras, tablets o teléfonos inteligentes para la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Así, según la encuesta realizada a los estudiantes en aras de tener un panorama de la situación de estos, se evidenció que los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Rafael Uribe Uribe en el corregimiento de Media Luna del Municipio de San Diego Departamento del Cesar, comienzan las clases con disposición para aprender, fortalecer y mejorar en el área de matemáticas, no obstante, aunque comprenden las explicaciones que el docente realiza en el transcurso de la clase, sus respuestas comienzan a descender en clasificación cuando la pregunta empiezan a girar en torno a facilidad de comprensión y asimilación de lo desarrollado en clase. Además, se tiene como consecuencia que los estudiantes no se sienten en condiciones de resolver los ejercicios ofrecidos, aun cuando se realizó la debida explicación por parte del docente.

Sumado a esto, algunos de los estudiantes no creen que la forma de enseñar de su docente correspondiente les ayude en el proceso de comprensión y aprendizaje del área de las matemáticas.

Por ello, muchas respuestas obtenidas en la encuesta previa, fueron calificadas en rangos de 3, 2 y hasta 1, recordando que el número 1 corresponde a nunca, el 2 a casi nunca y el 3, algunas veces. Estas calificaciones se destacan en preguntas referentes a la comprensión de los conceptos, el interés en las clases y, en su mayoría, al uso de las herramientas tecnológicas. Por el contrario, se evidencia en la encuesta realizada de forma posterior, que los estudiantes, casi por completo, entendieron los ejercicios, sintieron la clase más interesante y divertida y con confianza en sí mismos para la realización de otros ejercicios. Empero, solo un estudiante abordó en calificación 1 y otro en 2, el hecho de volver a utilizar las TIC.

Por todo lo anterior, se evidenció que los estudiantes comienzan las clases con disposición de aprender, fortalecer y mejorar en el área de matemáticas, no obstante, aunque comprenden las explicaciones que el docente realiza en el transcurso de la clase, sus respuestas comienzan a descender en clasificación, en especial a lo que a razonamiento matemático se refiere, y los estudiantes no se sienten en condiciones de resolver los ejercicios ofrecidos, aun cuando se realizó la debida explicación por parte del docente, muchos de los cuales, se rehúsan a utilizar nuevas herramientas y planes de enseñanza, apegados aún a los métodos tradicionales y, aunque en algunas ocasiones con resultados, menos efectivos respecto a los implementados actualmente. Lo anterior, evidenciado luego de la aplicación de la estrategia presente, donde los estudiantes se encontraron más motivados, más dispuestos y, por ende, más atentos en medio del uso de las TIC como una mediación tecnológica para la enseñanza de las matemáticas.

Empero, no es de negar que, para la aplicación de estrategias metodológicas basadas en las TIC, es necesario contar con recursos y herramientas fundamentales e indispensables. No obstante, en una zona rural, corregimiento de Media Luna del Municipio de San Diego Departamento del Cesar, que es donde se encuentra la Institución Educativa Rafael Uribe Uribe, es de difícil acceso a las herramientas tecnológicas ya que, no cuenta con instrumentos tecnológicos como computadores o tablets que los estudiantes puedan utilizar, además de la débil señal de internet en las contadas zonas donde hay, sin contar, la interrupción frecuente del flujo eléctrico.

No obstante, todo lo anterior no significa una imposibilidad de diseñar e implementar nuevas formas de enseñanza para un mejor aprendizaje, sino que evidencia puntos débiles que se deben fortalecer en aras de obtener una verdadera educación de calidad. Por lo tanto, la investigación propició no solo en los estudiantes sino en los docentes distintas y novedosas formas de lograr mayor eficacia del aprendizaje y el fortalecimiento de este en la competencia de razonamiento matemático mediante la gestión de una estrategia didáctica mediada por las TIC en una institución del sector rural.

### **Impacto Social y Educativo**

Durante el desarrollo de la investigación nos encontramos, a partir de las observaciones y los resultados del análisis de la información arrojada por las encuestas aplicadas a los estudiantes y la entrevistas a los docentes, con barreras en el proceso de aprendizaje de la competencia de razonamiento matemático, a pesar de que los alumnos en su mayoría sienten dificultades al intentar resolver los ejercicios matemáticos ellos consideran que la utilización de herramientas tecnológicas en la gestión de las metodología de los docentes, constituyen un valor agregado para la motivación, concentración y agrado de los estudiantes hacia las clases de matemáticas.

Contrastando con lo expresado por los docentes coinciden en sus apreciaciones ya que a pesar de que se esmeran por cumplir con su responsabilidad consideran que no alcanza los resultados deseados en el aprendizaje de la competencia razonamiento matemático.

Se corrobora la necesidad de innovar en las estrategias didácticas incorporando las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, dado que se encontró en el análisis que a los estudiantes les gusta utilizar las herramientas tecnológicas, se sienten motivados porque su uso le es atractivo y es de su agrado. En los últimos tiempos por causa del covid-19 se asumió la educación virtual, lo que ha obligado a padres de familia y docentes a familiarizarse con teléfonos inteligentes, tablas y computadoras. Lo que es de considerar viable la aplicación de estrategias a través de las aplicaciones para el aprendizaje de la competencia razonamiento matemático. Sin embargo, de acuerdo a los resultados existe la dificultad de no contar con equipos suficientes para lograrlo.

Una vez obtenidos los resultados se procedió a elaborar el plan de acción constituido por estrategias didácticas para que los estudiantes se apropiaran de la competencia razonamiento matemático a través de las aplicaciones Math Jump y Matemáticas IXL. Entre los hallazgos encontrados después de la intervención, se pudo constatar que los estudiantes se les facilitó el aprendizaje de la competencia antes mencionada, participaron con entusiasmo y agrado. Esto permitió a la docente innovar y ofrecerle a sus estudiantes posibilidades distintas para adquirir la competencia razonamiento matemático de manera agradable y divertida.

Los padres al inicio se sentían inseguros, sin embargo, durante el desarrollo de las actividades se fueron incorporando para apoyar a sus hijos.

Institucionalmente hubo un impacto positivo porque al incorporar las TIC, la docente invitó a sus compañeros de trabajo a participar, motivándolos para que tomaran la iniciativa y

hacerlo en sus respectivos grupos. La intervención generó cambios en las estrategias didácticas por parte de los maestros en el desarrollo de sus clases diariamente y que este tipo de estrategias también podrían incorporarse en el resto de las asignaturas para alcanzar un mejor rendimiento académico.

El proyecto desarrollado se convierte en un aporte para la institución, pues el que los estudiantes puedan apropiarse de la competencia razonamiento matemático va influir en su rendimiento y directamente en los resultados de las Pruebas SABER, mejorando su calificación institucional de acuerdo a la escala de dichas pruebas. Con respecto a la comunidad se convierte en una alternativa que trasciende los muros institucionales para ampliar la posibilidad de que otras instituciones educativas puedan incorporar este tipo de estrategias en la dinámica estudiantil para su desarrollo.

## Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones

Al finalizar el estudio de investigación con el que se pretendió mejorar el aprendizaje de los estudiantes del grado quinto de una escuela del sector rural, Institución educativa Rafael Uribe Uribe del corregimiento de Media Luna – Cesar en la competencia de razonamiento matemático haciendo uso de la gestión de estrategias mediadas por las TIC, se concluye:

La propuesta permitió la sensibilización de los docentes, ya que las actividades realizadas sirvieron de incentivo para demostrar interés de estos por apropiarse de estrategias innovadoras y su posterior gestión que permitieron mejorar en el aprendizaje de los estudiantes en la competencia de razonamiento matemático.

En cuanto al primer objetivo específico en el que se pretende diagnosticar la causa de las debilidades presentada por los estudiantes del grado quinto en la competencia de razonamiento matemático, se pudo evidenciar que a pesar del esfuerzo de los docentes al desarrollar sus clases, se tornan repetitivas y aburridas, por cuanto las estrategias didácticas utilizadas son poco atractivas, generando en ellos escaso interés, esto hace que presten poca atención a las explicaciones dadas de acuerdo a los procedimientos propios de las matemáticas, lo que se convierte en una barrera para su aprendizaje.

Respecto al segundo objetivo específico relacionado con la interpretación de la percepción de los docentes en relación a las estrategias didácticas desarrolladas con TIC en el grado quinto para el mejoramiento del aprendizaje de la competencia de razonamiento matemático, se encontraron falencias como desconcentración, falta de interés, diferentes estilos de aprendizajes y escasos de equipos tecnológicos; lo que sugiere un reto para el docente por encontrar a través de la innovación las estrategias que estimulen la motivación de los aprendientes en las que la nueva tecnología (TIC) se convierten en un valor agregado.

En relación al tercer objetivo en el que se declara determinar la efectividad de las TIC en el desarrollo de la competencia de razonamiento matemático a través del uso de las aplicaciones Math Jump y Matemáticas IXL en los estudiantes del grado quinto, se puso de manifiesto la necesidad de contar con herramientas tecnológicas y minimizar la brecha existente entre los sectores rurales y la zona urbana en relación con el acceso al internet y dotación de las instituciones con equipos tecnológicos.

Cabe destacar que para los docentes significó un cambio en la forma como se gestiona la enseñanza a partir de una reflexión sobre su estilo de liderazgo pedagógico y el surgimiento de un cambio de paradigma apoyado en el impacto positivo que genera el uso de estrategias didácticas mediadas por las TIC.

Con respecto al cuarto objetivo específico en el que se buscó valorar el aporte de las TIC para la enseñanza de las matemáticas en el fortalecimiento de la competencia de razonamiento, una vez aplicado el plan de acción centrado en la implementación de actividades mediante las aplicaciones digitales (Math Jump Y Matemáticas IXL), se encontró un mejoramiento en el aprendizaje de la competencia de razonamiento matemático tanto en tiempo como en el grado de comprensión esperado, dado que los estudiantes al participar en la estrategia propuesta, expresaban que ésta propició un mayor nivel de motivación e interés logrando un alto impacto en el efecto que las TIC generan en el aprendizaje.

Así pues, los docentes tienen claridad sobre la influencia de las TIC como una alternativa viable en el proceso de aprendizaje de los estudiantes por ser un recurso tecnológico innovador que se ha incorporado como estrategias de enseñanza-aprendizaje, como una necesidad a partir de las clases virtuales impulsadas por el confinamiento social producto de la pandemia del covid-19.

Es preciso a partir de la realidad antes mencionada, enfatizar la necesidad de reformular la gestión en las instituciones educativas para efectivamente mejorar la calidad de la educación. Esto amerita implementar procesos de cambio visto a mediano y largo plazo; fundamentados en las acciones interrelacionadas por los actores que conforman la comunidad educativa (directivos, docentes, alumnos, padres de familia, supervisores y personal de apoyo).

En este proceso cumple un rol fundamental el docente por cuanto en el aula debe centrar su atención en el desarrollo de dinámicas internas de transformación en el proceso de enseñanza y aprendizaje, que tienen como punto de partida, tanto la revisión de las metodologías y estrategias utilizadas, como la verificación de los resultados que están obteniendo, con la intencionalidad de contribuir a alcanzar la calidad educativa.

Al finalizar el estudio de investigación con el que se pretendió mejorar el aprendizaje de los estudiantes del grado quinto de una escuela del sector rural, Institución educativa Rafael Uribe Uribe del corregimiento de Media Luna – Cesar en la competencia de razonamiento matemático haciendo uso de la gestión de estrategias mediadas por las TIC, se concluye:

La propuesta permitió la sensibilización de los docentes, ya que las actividades realizadas sirvieron de incentivo para demostrar interés de los mismos por apropiarse de estrategias innovadoras y su posterior gestión que permitieron mejorar en el aprendizaje de los estudiantes en la competencia de razonamiento matemático.

En cuanto al primer objetivo específico en el que se pretende diagnosticar la causa de las debilidades presentada por los estudiantes del grado quinto en la competencia de razonamiento matemático, se pudo evidenciar que a pesar del esfuerzo de los docentes al desarrollar sus clases, se tornan repetitivas y aburridas, por cuanto las estrategias didácticas utilizadas son poco atractivas, generando en ellos escaso interés, esto hace que presten poca atención a las

explicaciones dadas de acuerdo a los procedimientos propios de las matemáticas, lo que se convierte en una barrera para su aprendizaje.

Respecto al segundo objetivo específico relacionado con la interpretación de la percepción de los docentes en relación a las estrategias didácticas desarrolladas con TIC en el grado quinto para el mejoramiento del aprendizaje de la competencia de razonamiento matemático, se encontraron falencias como desconcentración, falta de interés, diferentes estilos de aprendizajes y escasos de equipos tecnológicos; lo que sugiere un reto para el docente por encontrar a través de la innovación las estrategias que estimulen la motivación de los aprendientes en las que la nueva tecnología (TIC) se convierten en un valor agregado.

En relación al tercer objetivo en el que se declara determinar la efectividad de las TIC en el desarrollo de la competencia de razonamiento matemático a través del uso de las aplicaciones Math Jump y Matemáticas IXL en los estudiantes del grado quinto, se puso de manifiesto la necesidad de contar con herramientas tecnológicas y minimizar la brecha existente entre los sectores rurales y la zona urbana en relación con el acceso al internet y dotación de las instituciones con equipos tecnológicos.

Cabe destacar que para los docentes significó un cambio en la forma como se gestiona la enseñanza a partir de una reflexión sobre su estilo de liderazgo pedagógico y el surgimiento de un cambio de paradigma apoyado en el impacto positivo que genera el uso de estrategias didácticas mediadas por las TIC.

Con respecto al cuarto objetivo específico en el que se buscó valorar el aporte de las TIC para la enseñanza de las matemáticas en el fortalecimiento de la competencia de razonamiento, una vez aplicado el plan de acción centrado en la implementación de actividades mediante las aplicaciones digitales (Math Jump Y Matemáticas IXL), se encontró un mejoramiento en el

aprendizaje de la competencia de razonamiento matemático tanto en tiempo como en el grado de comprensión esperado, dado que los estudiantes al participar en la estrategia propuesta, expresaban que ésta propició un mayor nivel de motivación e interés logrando un alto impacto en el efecto que las TIC generan en el aprendizaje.

Así pues, los docentes tienen claridad sobre la influencia de las TIC como una alternativa viable en el proceso de aprendizaje de los estudiantes por ser un recurso tecnológico innovador que se ha incorporado como estrategias de enseñanza-aprendizaje, como una necesidad a partir de las clases virtuales impulsadas por el confinamiento social producto de la pandemia del covid-19.

Es preciso a partir de la realidad antes mencionada, enfatizar la necesidad de reformular la gestión en las instituciones educativas para efectivamente mejorar la calidad de la educación. Esto amerita implementar procesos de cambio visto a mediano y largo plazo; fundamentados en las acciones interrelacionadas por los actores que conforman la comunidad educativa (directivos, docentes, alumnos, padres de familia, supervisores y personal de apoyo).

En este proceso cumple un rol fundamental el docente por cuanto en el aula debe centrar su atención en el desarrollo de dinámicas internas de transformación en el proceso de enseñanza y aprendizaje, que tienen como punto de partida, tanto la revisión de las metodologías y estrategias utilizadas, como la verificación de los resultados que están obteniendo, con la intencionalidad de contribuir a alcanzar la calidad educativa.

### **Recomendaciones**

1. Los resultados obtenidos en el presente proyecto de investigación pueden ser tomados como referencia para el desarrollo de otras investigaciones basadas en la implementación de estrategias didácticas donde los docentes puedan incluir actividades relacionadas con las TIC, utilizándolas como herramientas indispensables en la educación virtual o en alternancia para

fortalecer el proceso de aprendizaje de las matemáticas y de las demás áreas presentes en el currículo; retomando el estudio con una población y muestra distinta, de tal forma que se corroboren sus resultados y se establezcan nuevas estrategias, lo cual es en sí el eje de la presente investigación, estrategias nuevas e innovadoras.

2. Propiciar la participación de los padres de familia en el proceso de aprendizaje de sus hijos preparándolos en el manejo de las aplicaciones digitales con la intención de apoyar a los docentes al orientarlos en las asignaciones que desarrollan en casa.

3. Incentivar la actualización y capacitación tanto de los estudiantes como de los docentes para un mejor uso de las herramientas tecnológicas y aprovechamiento de las nuevas tecnologías.

## Referencias

- Alcántara, A. (2007). Tenencias mundiales en la educación superior: El papel de los organismos multilaterales. *Revista Inter Ação* 31 (1): 11-33. doi: <http://dx.doi.org/10.5216/ia.v31i1.1490>.
- Arias, F. (2012) *El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica*. 6ª Edición editorial episteme.
- Arista, J. (2014). Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) aplicadas a la docencia. <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa2/n1/e1.html>
- Bermúdez, O. (2019). *El uso de las TIC como estrategia lúdico-pedagógica para promover el aprendizaje* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. Archivo digital. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/26842/obermudezj.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bolívar, A. (2011). *El liderazgo educativo y su papel en la mejora: una revisión actual de sus posibilidades y limitaciones*. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/psicop/v9n2/art02.pdf>
- Brousseau, G. (1994). Los diferentes roles del maestro. En Parra, C. y Saiz, I. (Eds.), *Didáctica de matemáticas. Aportes y Reflexiones* (pp. 65-94). Paidós Educador.
- Cabero, J. (1998). Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas. En Lorenzo, M. y otros (coord.), *Enfoques en la organización y dirección de instituciones educativas formales y no formales* (pp. 197-206). Granada: Grupo Editorial Universitario.
- Calderón, Grecia. (2019). *Razonamiento lógico*. Euston96: <https://www.euston96.com/razonamiento-logico/>
- Carrasco, J. y Calderero, J. (2000). *Aprendo a investigar en educación*. Rialp, S.A.
- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 11(2), 171-194.
- Cuartas, D., Osorio, C. y Villegas, L. (2015). *Uso de las Tic para mejorar el rendimiento en matemática en la escuela nueva* [Tesis de maestría, Universidad Pontificia Bolivariana]. Archivo digital. <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/2840/T.G->

[Dora%20C.%20Cuartas%3B%20Caludia%20M.%20Osorio%3B%20Lilian%20Y%20Villagas.pdf?sequence=1.](#)

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2010). [Página web].

[https://www.dane.gov.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1048: defunciones-no-fetales-2010-preliminar-catid=118: estadísticas vitales.](https://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=1048: defunciones-no-fetales-2010-preliminar-catid=118: estadísticas vitales)

Dewey, J. (2004). Democracia y Educación. *Una introducción a la Filosofía*. Ediciones Morata S.L. 64ta. Edición, Madrid.

Dilthey, W. (2014). Diccionario de Filosofía. México. Editorial Diana.

Doueih, M. (2010), La gran conversión digital, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica.

Lozano, S. (2016). Encuentro de experiencias significativas en matemáticas.

[www.seeduca.gov.co/sala-de-prensa/archivo-de-prensa/item/2542.](http://www.seeduca.gov.co/sala-de-prensa/archivo-de-prensa/item/2542)

Gáinza, A. (2006). La entrevista en profundidad individual. En Canales, M. (Ed.), *Metodologías de investigación social. Introducción a los oficios* (pp.219-263). Lom ediciones.

Garbanzo-Vargas, G. (2016) *Desarrollo organizacional y los procesos de cambio en las instituciones educativas, un reto de la gestión de la educación.*

[https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2215-26442016000100067#B4.](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-26442016000100067#B4)

Grisales, A. (2018). Uso de Recursos TIC en la Enseñanza de las Matemáticas: Retos y Perspectivas. *Entramado*, 14(2), 198-214. <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v14n2/1900-3803-entra-14-02-198.pdf>

Gómez, I. (2010). *Competencias Matemáticas: Instrumento para las ciencias sociales y naturales. Instrumentos para las ciencias sociales y naturales. Educación.es.*  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=439740>

Hernández R., Fernández C. y Baptista P. (2003). *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill: México.

Kilpatrick, J. (1998). La investigación en educación matemática: su historia y algunos temas de actualidad. En Kilpatrick, J., Gómez, P. y Rico, L. (Eds.), *Educación Matemática. Errores y Dificultades de los Estudiantes Resolución de Problemas Evaluación Historia* (pp. 2-18). Universidad de los Andes.

[https://www.researchgate.net/publication/278009025\\_Educacion\\_Matematica\\_Errores\\_y\\_dificultades\\_de\\_los\\_estudiantes\\_Resolucion\\_de\\_problemas\\_Evaluacion\\_Historia](https://www.researchgate.net/publication/278009025_Educacion_Matematica_Errores_y_dificultades_de_los_estudiantes_Resolucion_de_problemas_Evaluacion_Historia)

Ministerio de Educación Nacional (1998). Sociedad Colombiana de Matemáticas.

[https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf9.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf)

Ministerio de Educación. (2016). *Informe por colegio 2017 -Resultados- Pruebas saber 3°, 5° y 9°, I. E. Rafael Uribe Uribe.*

<https://mail.google.com/mail/u/0/#search/wendy+de+la+hoz/FMfcgzGllMKBtptHdQnSXVjwCdXmmbf?compose=CllgCJZWxDZhXMpCqPIWLhNjknNBvgIhdDSLwhlmXBTDLFxPrwsVlDdRkTZbXPKXZCtBptdxwBNB&projector=1&messagePartId=0.1>

Ministerio de Educación Nacional (2021). Metas Educativas 2021. La Educación Que Queremos

<https://oei.int/publicaciones/metas-educativas-2021-la-educacion-que-queremos-para-la-generacion-de-los-bicentenarios-documento-final>

Mendoza, A. (2017) Estrategias de planeación de clase. <https://planeaciondeclasesblog.wordpress.com/unidad-didactica/>.

Núñez, L., y Rodríguez, R. (2017). La generación de ambientes de aprendizaje: un análisis de la percepción juvenil. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-74672017000100110](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672017000100110).

OCDE, (2004). Competencias Matemáticas Desarrolladas en Ambientes Virtuales de

Aprendizaje: el Caso de MOODLE. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v4n3/art05.pdf>

Parra, O., y Díaz, V. (2014). Didáctica de las matemáticas y tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 8(2), 60-81.

Pizarro (2009). *Las TICs en la enseñanza de las matemáticas Aplicación al caso de métodos numéricos*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de la Plata]. Archivo digital.

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/4152>

- Riveros V., Mendoza, M. y Castro, R. (2011) Las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de instrucción de la matemática *Quórum Académico*, 8(1), pp. 111-130.
- Rodríguez, J., Romero, J. y Vergara, G. (2017) Importancia de las TIC en enseñanza de las matemáticas. *MATUA*, 4(2), pp. 1-9.
- Rodríguez, E., Gil, J. y García, E. (1999). *Naturaleza de la investigación cualitativa. En Metodología de la Investigación cualitativa*. Málaga, España: Aljibe.
- Romero, G (2018). Calidad educativa: engranaje entre la gestión del conocimiento, la gestión educativa, la innovación y los ambientes de aprendizaje. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4168037>
- Rovira, I. (2018). *Estrategias didácticas: definición, características y aplicación*. Psicología y Mente. <https://psicologiaymente.com/desarrollo/estrategias-didacticas>
- Ruiz, N., Mendoza, M., y Ferrer, L. (2014). Influencia de las Tecnologías de Información y Comunicación en los roles e interrelaciones entre estudiantes y docentes en programas presenciales de educación superior. <http://www.scielo.org.co/pdf/hall/v11n22/v11n22a23.pdf>
- Sabino, C. (1992). *El Proceso de investigación*. Panapo.
- Soto, D. (2010). El Discurso Matemático Escolar y la Exclusión. *Una Visión Socioepistemológica*. Tesis de Maestría no publicada, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. México
- Tafur, R. (2008). *Tesis universitaria*. Montero.
- Tamayo y Tamayo, M. (2009). *El proceso de la investigación científica*. Limusa
- UNESCO II-PE-Buenos Aires en 2015, Entornos digitales y políticas educativas: dilemas y certezas. Educación y políticas TIC. <https://unesdoc.unesco.org/query?q=Conferencia:%>

20%22Seminario%20Internacional%20Educa%3%B3n%20y%20pol%3%ADticas%  
20TIC:%20los%20sistemas%20educativos%20en%20contextos%20de%20inmersi%3%  
%B3n%20tecnol%3%B3gica%22&sf=sf:\*

Unesco. (2010). Unesco estándares docentes. <http://www.eduteka.org/pdfdir/>

UNESCOEstandaresDocentes.pdf

Visor. (2001). *La nueva organización del trabajo*. Hispano Europa.

## Apéndices

### Apéndice. A - Encuesta Previa a Estudiantes

Estimado estudiante:

Reciba un respetuoso saludo en la oportunidad de agradecer su valiosa colaboración en cuanto a responder el cuestionario que se anexa, a fin de conocer su opinión respecto al uso de las Tecnologías de la Información como herramientas para la enseñanza y el mejoramiento del aprendizaje de la matemática en el grado quinto que usted cursa en la actualidad. Debe saber que no es necesario que se identifique.

#### INSTRUCCIONES GENERALES

1.- Lea cuidadosamente todo el instrumento antes de responder, prestando atención a los diferentes aspectos, y a las opciones de respuesta que se le presentan.

2.- Asegúrese de haber comprendido cómo debe responder el instrumento. En caso de tener dudas al respecto, consulte a quien lo está administrando.

3.- Suministre la información que se le solicita de la manera más sincera que le sea posible.

#### PARTE I

1. Suministre la información que se le solicita:

EDAD	GENERO	GRADO

#### PARTE II

Marque con **X** solo una de las opciones de respuesta.

Ítems	<b>ENUNCIADO</b> <b>Usted, como estudiante del Grado quinto en la Institución Educativa “Rafael Uribe Uribe” del Sector Rural en el departamento del Cesar, Colombia considera que:</b>	5	4	3	2	1
		SIEMPRE	CASI SIEMPRE	ALGUNAS VECES	CASI NUNCA	NUNCA
1	Se siente motivado e interesado en las clases de matemáticas.					
2	Se siente en condiciones de resolver operaciones, interpretar, y razonar fácilmente los problemas o ejercicios matemáticos.					
3	Su maestra o maestro de matemáticas hace las clases amenas, divertidas e interesantes.					
4	Utilizan en su institución escolar equipos de computadoras, tablets o teléfonos inteligentes para la enseñanza y aprendizaje de la matemática.					
5	Las formas de enseñar de su maestra o maestro le facilitan la comprensión de la matemática.					
6	Comprende fácilmente los conceptos y explicaciones de su maestra o maestro.					
7	La forma de enseñar de su maestra o maestro le facilita la realización de las operaciones matemáticas.					
8	El uso de los equipos de computación es interesante y motivador para aprender bien las matemáticas.					
9	Utiliza computador, tablets o teléfono inteligente en su casa para resolver los problemas de matemática.					
10	Sus padres o representantes conocen el uso del computador, tablets o teléfonos inteligentes.					

## Apéndice. B - Entrevista Previa a Docentes

Estimado colega:

Reciba un respetuoso saludo en la oportunidad de agradecer su valiosa colaboración en cuanto a responder el cuestionario que se anexa, a través del cual pretendo recopilar información pertinente al proyecto de investigación denominado “El Uso de las TIC en el Logro de la Competencia de Razonamiento Matemático en las Cuatro Operaciones Básicas en el Grado Quinto de la Institución Educativa Rafael Uribe Uribe del Sector Rural en el departamento del Cesar en Colombia” con miras a la implementación de una estrategia didáctica apoyada en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), orientada hacia el mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas a partir del fortalecimiento de la competencia razonamiento matemático.

Tenga la seguridad de que sus respuestas, de carácter confidencial, serán de gran ayuda para la realización de esta investigación. Por tanto, agradezco la colaboración que tenga a bien prestar pues, sus respuestas confidenciales, serán de gran ayuda para la realización de ésta investigación.

Gracias.

### PARTE I

Marcando con una “X”, suministre la información que se le solicita:

**1.- Título Académico que posee:**

Bachiller \_\_\_\_\_  
 Maestro Normalista \_\_\_\_\_  
 Profesor o Licenciado \_\_\_\_\_  
 Posgrado \_\_\_\_\_

**2.- Talleres o cursos realizados:**

Gerencia Educativa \_\_\_\_\_  
 Gerencia en el Aula \_\_\_\_\_  
 Planificación en el nuevo Diseño Curricular \_\_\_\_\_  
 Evaluación en el nuevo Diseño Curricular \_\_\_\_\_

### Parte II

1. Según su opinión ¿cómo percibe el interés de los alumnos del grado quinto, hacia el aprendizaje de las matemáticas?

2. En relación a la eficiencia en la resolución de operaciones, interpretación y razonamiento de problemas o ejercicios matemáticos, ¿cómo considera es la actuación de los estudiantes del grado quinto?
3. ¿A qué atribuye las dificultades que presentan los estudiantes del grado quinto con respecto a la resolución de operaciones, interpretación y razonamiento matemático?
4. ¿Cómo considera influye el entorno familiar y comunitario en ese proceso de apropiación de la competencia de razonamiento matemático de los alumnos de grado quinto?
5. Con respecto a la aplicación de estrategias de enseñanza y aprendizaje tradicionales, ¿cuál es su opinión respecto a la promoción del desarrollo cognitivo y el aprendizaje en el área de las matemáticas en los estudiantes del grado quinto?

## Apéndice. C – Entrevista Posterior a Docentes

Estimado colega:

Reciba un respetuoso saludo en la oportunidad de agradecer su valiosa colaboración en cuanto a responder el cuestionario que se anexa, a través del cual pretendo recopilar información pertinente al proyecto de investigación denominado “El Uso de las TIC en el Logro de la Competencia de Razonamiento Matemático en las Cuatro Operaciones Básicas en el Grado Quinto de la Institución Educativa Rafael Uribe Uribe del Sector Rural en el departamento del Cesar en Colombia” con miras a la implementación de una estrategia didáctica apoyada en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), orientada hacia el mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas a partir del fortalecimiento de la competencia razonamiento matemático.

Tenga la seguridad de que sus respuestas, de carácter confidencial, serán de gran ayuda para la realización de esta investigación. Por tanto, agradezco la colaboración que tenga a bien prestar pues, sus respuestas confidenciales, serán de gran ayuda para la realización de ésta investigación.

Gracias.

### PARTE I

Marcando con una “X”, suministre la información que se le solicita:

**1.- Título Académico que posee:**

Bachiller \_\_\_\_\_  
 Maestro Normalista \_\_\_\_\_  
 Profesor o Licenciado \_\_\_\_\_  
 Posgrado \_\_\_\_\_

**2.- Talleres o cursos realizados:**

Gerencia Educativa \_\_\_\_\_  
 Gerencia en el Aula \_\_\_\_\_  
 Planificación en el nuevo Diseño Curricular \_\_\_\_\_  
 Evaluación en el nuevo Diseño Curricular \_\_\_\_\_

### Parte II

1. ¿En el contexto áulico podría describirme las características de los medios y recursos de la tecnología y la comunicación (TIC) con que cuenta para desarrollar los contenidos programáticos de la asignatura matemáticas?

2. ¿Cuál es su opinión en relación a la aplicación de estrategias pedagógicas y didácticas apoyadas en la utilización de las TIC relacionadas con la permanencia escolar, ¿y la superación de las deficiencias en la resolución de operaciones, interpretación y razonamiento de problemas o ejercicios matemáticos?

## Apéndice. D – Encuesta Posterior a Estudiantes

### Valoración de la intervención estudiantil.

Estimado estudiante, una vez desarrollada las actividades de la estrategia didáctica basadas en el uso de las TIC'S, en el logro de la competencia de razonamiento matemático de dos operaciones básicas, marca con una X dentro del recuadro tu apreciación de la misma.

### INSTRUCCIONES GENERALES

1.- Lea cuidadosamente todo el instrumento antes de responder, prestando atención a los diferentes aspectos, y a las opciones de respuesta que se le presentan.

2.- Asegúrese de haber comprendido cómo debe responder el instrumento. En caso de tener dudas al respecto, consulte a quien lo está administrando.

3.- Suministre la información que se le solicita de la manera más sincera que le sea posible.

#### PARTE I

2. Suministre la información que se le solicita:

EDAD	GENERO	GRADO

#### PARTE II

Marque con **X** solo una de las opciones de respuesta.

Ítems	ENUNCIADO Usted, como estudiante del Grado quinto en la Institución Educativa “Rafael Uribe Uribe” del Sector Rural en el departamento del Cesar, Colombia considera que:	5	4	3	2	1
		SIEMPRE	CASI SIEMPRE	ALGUNAS VECES	CASI NUNCA	NUNCA

1	Las instrucciones dadas por la docente al utilizar las aplicaciones digitales, le resultaron claras					
2	Los temas abordados en las actividades de matemáticas desarrolladas en clase le parecieron amenas, divertidas e interesantes					
3	Los pasos propuestos para resolver operaciones, interpretar y razonar fácilmente los problemas o ejercicios matemáticos de multiplicación y división le facilitaron su comprensión					
4	Las aplicaciones digitales matemáticas empleadas en las clases pudieron utilizarse durante el tiempo disponible					
5	La aplicación de la secuencia de pasos sugerido por la docente en clase, facilita la comprensión de otras operaciones matemáticas					
6	Le gustaría utilizar otras herramientas tecnológicas para abordar la resolución de los problemas o ejercicios matemáticos en equipo de computación, Tablets o teléfono inteligente					
7	Las actividades virtuales mediante aplicaciones para la resolución de operaciones, interpretar y razonar las dos operaciones básicas de la matemática trabajadas, son de su interés					
8	Después de haber desarrollado las actividades basadas en aplicaciones digitales matemáticas presentadas por la docente investigadora, le resulta más fácil reconocer las claves presentes en las operaciones matemáticas para comprenderlas con claridad					
9	Durante el desarrollo de la estrategia didáctica, percibió algún entusiasmo en relación a la participación de sus compañeros en actividades que impliquen el aprendizaje de las dos operaciones básicas matemáticas					
10	Se siente en condiciones de resolver operaciones, interpretar, y razonar fácilmente los problemas o ejercicios matemáticos.					

## Apéndice. E – Diario de Campo Fase Diagnóstico

Diario de campo		
Fase	1.	Diagnóstico
Fecha	15 de septiembre de 2021	
Lugar	Institución Educativa Rafael Uribe Uribe	
Participantes	15 estudiantes del grado quinto	
Desarrollo de la Sesión	<p>Se realizó la primera Videoconferencia con los estudiantes que aceptaron hacer parte de la investigación. Durante la socialización de la actividad la maestra inició interrogando a los estudiantes acerca de sus expectativas con relación a la propuesta didáctica.</p> <p>Una estudiante manifestó en primera medida aclarar que era primera vez que realizaban una clase a través de conectividad y que esperaba que resultara una experiencia muy interesante y divertida. Otra estudiante expuso que esperaba no se presentaran inconvenientes para seguir trabajando. Otro estudiante dijo que esperaba disfrutar de la propuesta.</p> <p>El objetivo de esta etapa compuesta por varios encuentros virtuales, es el desarrollo de la habilidad para el manejo de herramientas virtuales y la orientación acerca de las aplicaciones (App) a utilizar, dado que resulta imperante que los estudiantes obtengan el conocimiento básico y necesario acerca del manejo de la plataforma que permite los encuentros virtuales. La maestra observó que una de los niños tenía conocimiento acerca de colocar el nombre o renombrar el perfil de cada estudiante en la plataforma Meet. Así, explicó la manera como se puede compartir pantalla y de esta forma el niño Neiber le explicara de manera explícita y directa a sus compañeros los pasos para realizar dicho procedimiento.</p> <p>Se realizó un ejercicio de reconocimiento de la aplicación de video llamada gratuita MEET en cuanto al uso de sus funciones. Por ejemplo: encender o apagar la cámara, encender o apagar el micrófono, uso del chat, compartir pantalla, clickear el enlace, cambiar el nombre, reaccionar, etc. La mayoría de los estudiantes desconocían la plataforma de meet y sus posibilidades. Se presentó mucha dificultad en el ejercicio de renombrar el perfil.</p> <p>La maestra realizó la explicación de las herramientas y posibilidades que puede la plataforma de meet permitir el desarrollo eficiente y ordenado de una clase a través de la conexión virtual. Cabe resaltar que fue necesario 4 encuentros más para lograr mejoras en la utilización de la plataforma y de las apps que se iban a utilizar.</p> <p>Del mismo modo se propone a los estudiantes descargar las dos aplicaciones.</p> <p>En un primer momento a través del grupo de WhatsApp y el encuentro virtual se les compartió a los estudiantes el enlace para descargar a través de Play store la aplicación de MATH JUMP. Se les dio a conocer que la otra App a utilizar era una denominada IXL que pertenece a un recurso digital On line y no necesita ser descargada en el celular. Se mostró a través de pantalla compartida el trabajo interactivo de aplicación IXL y sus limitantes.</p>	

## Apéndice. F - Diario de Campo Actividad N°1

Diario de campo		
Fase	3.	Actividad N°1
Fecha	13 de Septiembre	
Lugar	Institución Educativa Rafael Uribe Uribe	
Participantes	15 estudiantes del grado 5 de la Institución Educativa Rafael Uribe Uribe en el corregimiento de Media Luna del Municipio de San Diego Departamento del Cesar.	
Desarrollo de la Sesión	<p>La clase inicia haciendo una exploración de los saberes previos acerca de la multiplicación y la División. En ese recorrido pocos niños dieron el aporte a una definición como tal porque como lo expresaba una niña ellos sabían resolverlo nada más. La maestra comparte su pantalla en el que por medio de unas diapositivas ha preparado su clase y les recuerda el concepto o definición de la multiplicación y la división.</p> <p>No fue difícil conseguir que de manera participativa los estudiantes identificarán los signos o símbolos de las dos operaciones sin embargo en el caso de los términos elementos o partes de las dos operaciones los niños se mantuvieron en silencio esto quiere decir que los niños no tienen claro como tal los términos de las dos operaciones.</p> <p>Un inconveniente que se presentó es que la herramienta de Meet, sí bien es cierto le permite al usuario del común con cuenta personal tiempo ilimitado no permite levantar la mano para poder lograr que la intervención de los niños se haga en orden por lo que la maestra propone escribir a través del chat la palabra yo y de esta manera permitir una participación adecuada y una comunicación acorde. Los niños en este sentido se mostraron atentos y siguieron juiciosos la propuesta de la maestra.</p> <p>Se realizaron preguntas acerca de los términos de la multiplicación y la división aclarando su ubicación y función en el procedimiento algorítmico de ambas operaciones.</p> <p>Luego se refuerza el aprendizaje de la multiplicación como suma repetida y se proyectan imágenes que permiten que los estudiantes verifiquen este concepto.</p> <p>Posteriormente se realizó de manera oral la resolución de un ejercicio de tres actividades expuestas en las diapositivas acerca del reparto de cantidades y suma repetida de un número de manera verbal.</p> <p>Luego se propone realizar una ficha de ejercicios correspondiente reforzar la competencia de razonamiento de las dos operaciones en el cuaderno y compartir sus avances por fotografía al grupo de WhatsApp.</p> <p>La maestra agradece a los niños su participación y recuerda el compromiso del llenado de la encuesta número uno para los que están pendientes. Finalmente, y a manera de autoevaluación la maestra recoge la percepción de los estudiantes en cuanto a su sentimiento de agrado y motivación para la clase desarrollada. También preguntó opciones de mejoras y les interrogó sobre cual creen ellos es la causa del entusiasmo y agrado que lograron sentir los estudiantes.</p>	

## Apéndice. G - Actividad N°1

### La multiplicación

Une cada suma con su multiplicación:

2+2+2+2    3+3+3    5+5    4+4+4+4+4    2+2

5 X 2    2 X 4    3 X 3    2 X 2    4 X 5

Escribe estas situaciones de suma como multiplicación:



## Apéndice. H - Actividad N°1

1 Carol reparte en partes iguales 6 manzanas en 2 platos, ¿cuántas manzanas pone en cada plato?



$$\square : \square = \square$$

Carol pone \_\_\_\_\_ en cada plato

20 dulces



5 grupos

María repartió entre sus 5 hijos 10 panes en el día. ¿Cuántos panes le correspondieron a cada uno?



A 1

B 5

C 2

## Apéndice. I – Diario de Campo Actividad N°2

Diario de campo	
Fase	3. Actividad N°2
Fecha	04 de octubre de 2021
Lugar	Institución Educativa Rafael Uribe Uribe
Participantes	15 estudiantes del grado 5 de la Institución Educativa Rafael Uribe Uribe en el corregimiento de Media Luna del Municipio de San Diego Departamento del Cesar.
Desarrollo de la Sesión	<p>Dado que el día establecido para esta segunda sesión se presentó la dificultad de contener un número reducido de estudiantes durante el encuentro debido a problemas de conectividad en su gran mayoría, se tuvo que postergar para otro día que se acordaría con el aval de todos los participantes por medio de mensajes asincrónicos en el grupo de WhatsApp.</p> <p>El día 04 de octubre se pudo llevar a cabo el encuentro virtual con la participación de la mayoría de los estudiantes que hacen parte del grupo de estudio. Luego de esperar alrededor de 15 minutos a que ingresaran la mayoría de los niños, se dio inicio a la sesión.</p> <p>Una estudiante interviene para preguntar con emoción cuándo comenzaríamos a trabajar a través del recurso digital y el juego que habían descargado. La mayoría de los estudiantes confesaron no haber aguantado el entusiasmo de curiosidad las herramientas didácticas tecnológicas, por lo que los niños ya tenían un manejo básico de las dos aplicaciones.</p> <p>No obstante la maestra comparte la indicación que se remitan a la aplicación de MATH JUMP y seleccione el nivel de dificultad normal primero para la operación de la multiplicación y luego para la división detallando que el tiempo de práctica es de máximo 2 minutos con el posterior ejercicio de poder compartir su pantalla.</p> <p>Ante esta indicación los niños se mostraron emocionados y ansiosos por el turno de compartir su pantalla, a lo que la profesora pregunto la razón de la actitud y uno de los niños respondió que les agradaba mucho la idea de poder compartir con sus compañeros sus habilidades Y conocimientos.</p> <p>Por último, se ofrece una de las preguntas que hacen parte de la prueba saber 2012 en la asignatura de matemáticas para el grado quinto. En el que la pregunta elaborada por el ICFES corresponde a la competencia de razonamiento en el aspecto numérico. Dicho problema matemático tiene 4 opciones para elegir solo una - La correcta.</p> <p>Se indica la participación voluntaria para leer la pregunta y así mismo se determina un espacio de tiempo para que los niños analicen y le den solución. La respuesta de reacción fue rápida y no hubo necesidad de recurrir al cuaderno y expresar matemáticamente un procedimiento escrito. Con la habilidad mental fue suficiente.</p>