

**Uso de las tecnologías digitales en la enseñanza de la matemática en el área de números y su influencia en el desarrollo cognitivo del estudiantado de quinto grado de la escuela Excelencia Juan Santamaría de la Dirección Regional de Sarapiquí, durante el tercer trimestre del curso lectivo 2022**

Seminario presentado en la  
División de Educación Rural  
Centro de Investigación y Docencia en Educación  
Universidad Nacional

Para optar al grado de Licenciatura en  
Educación con énfasis en Educación Rural I y II ciclos

Idania Alcázar Solís  
Marleni González Retana  
Francini Paola Sánchez Castro  
Madelyn Sequeira Mendoza

Setiembre, 2023

**Uso de las tecnologías digitales en la enseñanza de la matemática en el área de números y su influencia en el desarrollo cognitivo del estudiantado de quinto grado de la escuela Excelencia Juan Santamaría de la Dirección Regional de Sarapiquí, durante el tercer trimestre del curso lectivo 2022**

Seminario presentado en la

División de Educación Rural

Centro de Investigación y Docencia en Educación

Universidad Nacional

Para optar al grado de Licenciatura en

Educación con énfasis en Educación Rural I y II ciclos

Idania Alcázar Solís

Marleni González Retana

Francini Paola Sánchez Castro

Madelyn Sequeira Mendoza

**Uso de las tecnologías digitales en la enseñanza de la matemática en el área de números y su influencia en el desarrollo cognitivo del estudiantado de quinto grado de la escuela Excelencia Juan Santamaría de la Dirección Regional de Sarapiquí, durante el tercer trimestre del curso lectivo 2022**

Idania Alcázar Solís

Marleni González Retana

Francini Paola Sánchez Castro

Madelyn Sequeira Mendoza

**APROBADO POR:**

Tutor del TFG: *M.S.c. Roberto Granados Porras*

Asesor: *M.Sc. Oscar Sanahuja Rivera*

Asesor: *M.Sc. Javier Quirós Paniagua*

Representante de la Unidad Académica: *M.Sc. Tatiana Diaz Romero*

Representante del Decanato: *M.Ed. Kenneth Cubillo Jiménez*

## **Dedicatorias**

Las investigadoras de este trabajo queremos dedicar la presente investigación, primeramente, a Dios por darnos salud, paciencia, sabiduría y responsabilidad para concluir la carrera con éxito. También a nuestros padres, amigos, familiares, compañeros y profesores quienes nos han apoyado en todo momento. A todas aquellas personas que de una forma directa o indirecta colaboraron, para poder realizar el presente seminario de graduación.

Particularmente, Idania dedica este seminario a mi sobrino Andrés Coto Alcázar por ser la inspiración para poder concluir con éxito la carrera. Madelyn le dedica a su primo Willy por el apoyo incondicional durante todo este tiempo. Francini le dedica el presente seminario a su familia por el apoyo brindado durante el proceso y en los momentos más difíciles. Marlene le dedica a la Msc. Sonia Jaén, directora de la Escuela Excelencia Juan Santamaría por la ayuda brindada en la recolección de información y por permitimos ser parte del centro educativo. A todos ellos muchas gracias.

## **Agradecimientos**

Las investigadoras agradecen a la persona directora de la Escuela Excelencia Juan Santamaria que permitió desarrollar la investigación en la institución educativa que dirige. Se agradece a los niños y las niñas de quinto grado por haber colaborado en el proceso de investigación, completar los instrumentos y participar en las actividades desarrolladas para generar este producto académico. Se agradece a las personas docentes que colaboraron en las actividades y en los procesos de investigación desarrollada durante este seminario. Un particular agradecimiento a la Universidad Nacional por habernos permitido el ingreso a la carrera y dotarnos de habilidades y conocimientos, que durante estos seis años gestionaron el apoyo económico, emocional, vocacional y didáctico para poder concluir exitosamente la carrera. También agradecer a la Lic. Sheiris Lucrecia Artavia Chacón, directora de la Escuela Colonia Cartagena La Rambla y a la Lic. María Eugenia Villalobos Ramírez, directora de la Escuela El Bambú, por colaborarnos desde el inicio en nuestra formación académica, con sus palabras de motivación y por transmitirnos sus conocimientos en la Educación Rural, que tanto necesitan nuestros discentes. Agradecer de una forma muy especial a todos los líderes comunales que nos brindaron información valiosa para pensar de una forma más acorde al contexto en el que llegemos a desempeñarnos como docentes. A todos ellos muchas gracias.

## Resumen

Alcázar Solís, I. González Retana, M. Sánchez Castro, F. Sequeira Mendoza, M. *Uso de las tecnologías digitales en la enseñanza de las matemáticas en el área de números y su influencia en el desarrollo cognitivo del estudiantado de quinto grado de la escuela Excelencia Juan Santamaría de la Dirección Regional de Sarapiquí, durante el tercer trimestre del curso lectivo 2022.*

El objetivo principal de esta investigación fue analizar el uso de las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza- aprendizaje del área temática números de matemáticas en los niños de quinto grado. Dado que se hizo un proceso reflexivo y concientizado sobre lo mucho que ha evolucionado el mundo virtual. Por lo que se ha tomado como punto de referencia diferentes trabajos de investigación relacionados con el tema a investigar, además el centro educativo del presente estudio cuenta con todos los servicios básicos, conectividad y laboratorio tecnológico para que los estudiantes lo usen y aprendan más de las Tics. El paradigma de investigación fue interpretativo, se hizo una amplia búsqueda de bibliografía que aportará muchos conocimientos en el tema, además se pretendió desarrollar y expresar los hallazgos y conclusiones a partir de la información que arrojaron los participantes mediante los instrumentos contestados por ellos mismos. La investigación se desarrolló bajo el enfoque cualitativo, ya que se indagó en el tema para saber y comprender las opiniones, escenarios e intereses de las personas participantes. Se ubicó este trabajo de investigación en el tipo de estudio fenomenológico, ya que se logró observar al estudiantado en su entorno social y físico, durante la aplicación del planteamiento donde ellos obtuvieron experiencias y adquirieron conocimientos nuevos, de igual modo uno de los objetivos específicos fue dar una serie de sugerencias y recomendaciones al final del proceso de investigación para mejorar la práctica y el manejo de las herramientas y dispositivos tecnológicos. Las técnicas utilizadas fueron la observación no participativa, la entrevista estructurada y entrevista a profundidad y como instrumento la lista de cotejo. Dichos instrumentos fueron elaborados por las investigadoras del presente estudio.

**Palabras claves.** Enseñanza, aprendizajes lúdicos, herramientas tecnológicas

## Tabla de contenido

Página de firma	
Dedicatorias .....	ii
Agradecimientos .....	iii
Resumen.....	iv
Tabla de contenido.....	v
Índice de tablas .....	viii
Índice de figuras.....	xi
Lista de abreviaturas .....	xiii
<b>Capítulo I: Planteamiento del problema.....</b>	<b>1</b>
1.1 Planteamiento del problema .....	1
1.2 Justificación.....	2
1.3 Objetivos .....	4
1.3.1 Objetivo general. ....	4
1.3.2 Objetivos específicos.....	4
<b>Capítulo II: Marco teórico .....</b>	<b>6</b>
2.1 Antecedentes .....	6
2.1.1 Nacionales .....	6
2.1.2 Internacionales.....	8
2.2 Fundamentación teórica .....	9
2.2.1 Enseñanza de la matemática. ....	9
2.2.2 Pensamiento matemático. ....	10
2.2.3 Enseñanza de la matemática y tecnologías digitales. ....	10
2.2.4 Enseñanza y aprendizaje lúdico.....	11
2.2.5 Mediación pedagógica.....	12
<b>Capítulo III: Marco metodológico.....</b>	<b>14</b>
3.1 Enfoque de la investigación .....	14

3.2 Tipo de estudio .....	15
3.3 Participantes .....	15
3.4 Estrategia metodológica .....	15
3.4.1 Técnicas de investigación .....	16
3.4.1.1 Observación no participante. ....	16
3.4.1.2 Entrevista estructurada. ....	16
3.4.1.3 Entrevista profundidad. ....	17
3.4.1.4 Lista de cotejo.....	17
3.4.2 Categorías de análisis .....	17
3.4.3 Validación de los instrumentos.....	18
3.4.4 Consideraciones éticas.....	18
3.4.5 Matriz operacional .....	20
<b>Capítulo IV: Presentación de los resultados y producto generados en el seminario .....</b>	<b>29</b>
4.1 Presentación de los resultados.....	30
4.1.1 Aproximación a la pedagogía y el aprendizaje digital en la enseñanza de la matemática.....	30
4.1.2 Procesos de enseñanza y aprendizaje con el uso de tecnologías digitales en la enseñanza de la matemática en el área de números.....	35
4.1.3 Uso de las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en el área de números.....	42
4.1.4 Percepción del estudiantado de quinto grado sobre el uso de las tecnologías digitales durante las actividades de mediación pedagógica en la enseñanza de la matemática en el área de números.....	53
4.1.5 Aprendizajes estimulados con el uso de las tecnologías digitales en la enseñanza de la matemática en el área de números.....	59
4.2 Productos generados en el seminario. ....	61
4.2.1 Proyecto sobre aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de la matemática en quinto grado.....	62

4.2.1.1 Planteamiento teórico del producto. ....	62
4.2.1.2. Propuesta del proyecto: ¡Activar las mates, que nos vamos de compras! .....	64
4.2.1.3 Elementos metodológicos del proyecto. ....	69
4.2.1.4 Resultados que se esperarían con el proyecto.....	69
4.2.2 Guía didáctica para el uso de la realidad aumentada en la enseñanza de la matemática para quinto grado.....	70
4.2.2.1 Planteamiento teórico del producto: una mirada crítica. ....	71
4.2.2.2 Propuesta de guía didáctica para la implementación de la realidad aumentada en la enseñanza de las matemáticas. ....	72
4.2.2.3 Elementos metodológicos de la guía didáctica. ....	74
4.2.2.4 Resultados esperados con la aplicación de la guía didáctica. ....	75
4.2.3 Escenario gamificación para la enseñanza de las matemáticas en quinto grado. ....	75
4.2.3.1. Planteamiento teórico.....	76
4.2.3.2 Presentación del producto: ¡No queremos más cuadernos queremos juegos divertidos: .....	77
4.2.3.3 Metodología recomendada para la propuesta de gamificación.....	79
4.2.3.3.1 Etapas del juego: Descubramos a la Matematicasausario.....	79
4.2.3.4 Resultados esperados con la propuesta de gamificación .....	81
4.2.4 Aplicaciones que se podrían utilizar en la enseñanza de la matemática .....	81
4.2.4.2 Justificación metodología .....	81
4.2.4.1 Planteamiento teórico.....	81
4.2.4.2. Propuesta de aplicaciones para la actividad: Me divierto aprendiendo. ....	82
4.2.4.3 Propuesta metodológica .....	84
4.2.4.4 Resultados esperados .....	84
4.3 Alcances y limitaciones encontrados en el proceso de investigación .....	85
4.3.1 Alcances.....	85
4.3.2 Limitaciones. ....	87
<b>Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones.....</b>	<b>90</b>

5.1 Conclusiones.....	90
5.2 Recomendaciones.....	91
<b>Referencia</b> .....	93
<b>Apéndices</b> .....	103
<i>Apéndice A</i> .....	103
<i>Apéndices B</i> .....	104
<i>Apéndice C</i> .....	105

### Índice de tablas

<b>Tabla 1</b>	
<i>Uso y manejo de las TD por parte de la persona docente durante la observación a la clase de matemática de quinto grado.....</i>	<i>37</i>

Tabla 2

*La persona directora nos comenta la forma en que realizan la promoción de la utilización de las tecnologías digitales en la población estudiantil.....*.42

Tabla 3

*Implementación y uso de las TD por parte de la persona docente de quinto grado en la aplicación de su clase de matemáticas .....*.45

Tabla 4

*Aplicaciones sobre el uso de las tecnologías digitales por parte de la persona docente de quinto grado.....*47

Tabla 5

*Tecnología disponible en el centro educativo para la educación de las matemáticas.....*48

Tabla 6

*Necesidades y factores que influyen en el acceso tecnológico en la institución educativa ....*48

Tabla 7

*Conocimiento y uso de las tecnologías digitales en el estudiantado de quinto grado de la Escuela de Excelencia Juan Santamaría.....*.56

Tabla 8

*Percepción de la directora sobre el uso de las tecnologías digitales en matemáticas.....*61

Tabla 9

*Propuesta de aprendizajes basados en problemas.....*.65



## Índice de figuras

<i>Figura 1.</i> Entrada principal de la Escuela Excelencia Juan Santamaría.....	4
<i>Figura 2.</i> Componentes de las tecnologías digitales en el estudiantado de quinto grado .....	31
<i>Figura 3.</i> Personas estudiantes interesadas y no interesadas en el aprendizaje con tecnologías digitales.....	33
<i>Figura 4.</i> Percepción por parte del estudiantado si mejora el aprendizaje de las matemáticas usando tecnologías digitales. ....	34
<i>Figura 5.</i> Aspectos del uso de las TD que se observaron durante la aplicación de la clase de matemáticas.....	38
<i>Figura 6.</i> Uso de las TD por parte del estudiantado para la estimulación de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas .....	39
<i>Figura 7.</i> Respuesta del estudiantado a la pregunta ¿han utilizado las TD en alguna clase de matemáticas?.....	48
<i>Figura 8.</i> Personas estudiantes que tienen acceso a los distintos dispositivos tecnológicos en casa.....	49
<i>Figura 9.</i> Personas estudiantes que usan los distintos dispositivos tecnológicos como apoyo para el estudio. ....	50
<i>Figura 10.</i> Cantidad de horas promedio que el estudiantado de quinto grado utiliza los dispositivos tecnológicos como apoyo para el estudio. ....	51
<i>Figura 11.</i> Respuesta del estudiantado de quinto grado desde la experiencia de la aplicación de la clase de matemáticas utilizando las TD. ....	55

<i>Figura 12.</i> Actividad de presentación y planteamiento del problema en la aplicación del planeamiento didáctico. ....	57
<i>Figura 13.</i> Actividad de comprensión de los aprendizajes en la aplicación del planeamiento didáctico. ....	58
<i>Figura 14.</i> Percepción de la directora sobre el uso de las TD. Elaboración propia con datos de la EPPD, ítems 12,13 y 14. Aplicada el 17 de octubre de 2022. ....	60
<i>Figura 15.</i> Mapa mental realizado en Kreative – Brainstorming. ....	67
<i>Figura 16.</i> Ficha didáctica realizada en Canva.....	73
<i>Figura 17.</i> Ficha didáctica realizada en Canva.....	78

## Lista de abreviaturas

EPE	Entrevista a la persona estudiante
EPD	Entrevista a la Persona Docente
EPPD	Entrevista a Profundidad a la persona directora
DER	División de Educación Rural
LCPE	Lista de Cotejo a la Persona Estudiante
LCPI	Lista de Cotejo de la Persona Investigadora
MEP	Ministerio de Educación Pública
OPE	Observación a la Persona Docente
OPD	Observación a la Persona Docente
RA	Realidad Aumentada
STEAM	Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas
TD	Tecnología Digital
TICS	Tecnologías de la Información y la Comunicación

UNA

Universidad Nacional

## **Capítulo I: Planteamiento del problema**

En este primer capítulo se pretende analizar el uso de las tecnologías digitales en el área de números de matemáticas y su influencia en el desarrollo cognitivo del estudiantado de quinto grado de la escuela Excelencia Juan Santamaría de la Dirección Regional de Sarapiquí, durante el último periodo del 2022. Se procura identificar teorías y reconocer el aporte pedagógico de las tecnologías digitales en el proceso de construcción de los aprendizajes. Además de indagar un poco la percepción que tienen las personas estudiantes participantes, respecto al uso de dichas tecnologías en el aprendizaje de las matemáticas en el área de números.

### **1.1 Planteamiento del problema**

La educación es un campo que permite la preparación y formación de una persona, con el fin de capacitar y desarrollar principalmente su área intelectual, repercutiendo así en las otras áreas dimensionales que lo caracterizan como ser integral. Partiendo de esa integralidad se puede mencionar que, otra de las áreas que lo conforman es la social o ambiental, donde dicho proceso está particularmente vinculado a la relación e interacción con los demás y el conjunto; Eduarte (2020) también se refiere a esa multidimensionalidad que conforma al ser humano. Por otro lado, González (2017) apoyado en otros autores, señala que las interacciones repercuten en el rendimiento de los alumnos. En este sentido, toda persona debe partir de sus conocimientos innatos a la adquisición de otros, en su disposición y comunicación con los demás individuos en un ambiente determinado y utilizando herramientas que son externas a él para adaptarse y transformar su medio ambiente.

Con relación a lo anterior, las tecnologías digitales son de esas herramientas que el ser humano debe aprender a utilizar si su propósito es ampliar su conocimiento, desarrollarse y de alguna manera sobrevivir en la época actual, mediante la aplicación de estas tecnologías en su medio ambiente. Justamente es en el área educativa donde se puede potenciar su uso, Marcano (2015) menciona que las TIC se han convertido en elementos fundamentales que impulsan cambios positivos si se utilizan adecuadamente, lo que presume una nueva manera de enseñar y aprender, lo cual involucra tanto al docente como al alumnado dentro de la clase como principales autores.

La Fundación Omar Dengo, fue pionera, en el campo de las Tics hace poco más de tres décadas, ésta dio paso a que Costa Rica comenzara a aventurarse en el uso de las tecnologías digitales en el sistema educativo público, al implementar proyectos nacionales y regionales con

programas en el área de informática educativa, liderando de esta manera el programa nacional de informática educativa (PRONIE MPE-FOD) capacitando tanto a docentes como a estudiantes Zamora (2022). Es por estas convergencias que el presente estudio considera las tecnologías digitales como punto principal de análisis en el proceso de construcción de los aprendizajes en el estudiantado de quinto grado de la escuela excelencia Juan Santamaría.

El centro educativo Juan Santamaría está ubicado en la comunidad de La Victoria, una zona originalmente rural que con el paso del tiempo se ha ido urbanizando de manera paulatina. En un periodo de veinte años se han construido cuatro grandes urbanizaciones, lo que trajo consigo más pobladores, a parte de las viviendas y los lugareños que ya estaban asentados en el lugar; al mismo tiempo se construyeron locales comerciales con inversión de nacionales y extranjeros, para atender el consumo y la demanda de estos. Hoy en día, es evidente que es una de las comunidades más pobladas del distrito. Siendo la escuela Juan Santamaría el único centro educativo que atiende a la población estudiantil del lugar.

Además, el centro educativo es conocido por tres de las investigadoras del presente trabajo que han sido testigos de los cambios infraestructurales y socioeducativos que ha tenido la escuela, así como de la implementación de las tecnologías digitales que se han incorporado paulatinamente. Dado este arraigo y cercanía con la institución se despierta el interés de saber cómo ha sido el proceso respecto al uso de las tecnologías y su efecto en el aprendizaje.

Resumiendo lo descrito anteriormente y en correspondencia con los cambios socioeducativos se propone la siguiente pregunta de investigación para el presente trabajo: *¿Cuáles son las habilidades del estudiantado de quinto grado de la escuela Excelencia Juan Santamaría de la Dirección Regional de Sarapiquí, al implementar el uso de las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el área de números, durante el tercer trimestre del curso lectivo 2022?*

## **1.2 Justificación**

El mundo actual vive una nueva época a la que se le conoce como la era de la información o también llamada “Era Digital”, la cual fundamenta la cuarta revolución industrial. Según Perasso (2016) esta revolución se basa en sistemas ciber físicos, que combinan infraestructura física con software, sensores, nanotecnología, tecnología digital de comunicaciones; el rol de la internet como principal protagonista y el incremento económico mundial. Ahora bien, aunque esta revolución se enfoca más en el campo del trabajo y manufactura, se puede comprender la labor de preparar a la persona desde etapas tempranas en el proceso de aprendizaje en lo que respecta a este tema. Por su parte, el informe del Estado de

la educación (2021) apoyado en el informe del (2019) indica que el abordaje y atención a este tema permite reconocer la complejidad de los procesos educativos en el contexto actual, además, los retos y desafíos que impone la IV revolución industrial en el presente siglo.

Por lo cual es evidente que el mundo ha evolucionado y con ello una de las áreas fundamentales de la sociedad, la educación. La cual lo ha hecho de una manera proporcional; asimismo, como se mencionó antes las tecnologías digitales y el internet han jugado un papel protagónico, pues estas se han arraigado en la cotidianidad, Reyes y Enrique (2019) se refieren a la transformación del concepto de alfabetización, dado la incorporación de estas tecnologías, en donde todas las personas deben tomar parte y prepararse, al mismo tiempo, ya que se deben considerar las nuevas racionalidades y maneras de enseñanza y aprendizaje.

Es entonces que, se puede decir que la presente generación alfa, la cual según Solé (2019) comprende las personas nacidas entre 2010 al 2025, es la que ha crecido con más apego tecnológico, siendo por ende una de las poblaciones con mayor tendencia al uso de éstas. Es entonces donde el profesorado puede tomar partida ya que, según expresa Sandí (2018), de alguna manera, la transformación del aprendizaje está estrechamente asociadas a las nuevas funciones que debe adquirir la persona docente; precisamente la formación en el tema de las tecnologías permite la capacitación de habilidades y competencias, las cuales generan un impacto significativo a nivel educativo, y de esta manera se da paso a una mejora en la calidad de los procesos formativos.

Se debe mencionar que, la comunidad de La Victoria es una zona rural ubicada en el distrito de Horquetas de Sarapiquí, Heredia, Costa Rica. En la parte céntrica de la comunidad se encuentra la escuela Juan Santamaría, es una Dirección 4, recibe población estudiantil desde preescolar hasta sexto grado. Cuenta con todos los servicios básicos, se imparten siete materias especiales y cuenta con laboratorio de cómputo y biblioteca. La Escuela ha respondido en cuanto a la capacidad de matrícula y personal docente. A continuación, se muestra la figura 1 que muestra el frente del centro escolar.



*Figura 1.* Entrada principal de la Escuela Excelencia Juan Santamaría.

Fuente: Tomada por Madelyn Sequeira Mendoza el 11, diciembre ,2022.

En concordancia con lo anterior, se consideró necesario y fundamental plantear el presente seminario de graduación y realizarlo con el propósito de reconocer el conocimiento y uso de las tecnologías en el proceso de enseñanza- aprendizaje en el área temática Números, así como también el desarrollo de habilidades en los niños y niñas de quinto grado de la Escuela Juan Santamaría. Ya que se considera la estrecha relación que existe entre educación y tecnología actualmente.

### **1.3 Objetivos**

Para la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

#### **1.3.1 Objetivo general.**

Analizar el uso de las tecnologías digitales en la enseñanza de la matemática en el área de números y su influencia en el desarrollo de habilidades del estudiantado de quinto grado de la escuela Excelencia Juan Santamaría de la Dirección Regional de Sarapiquí, durante el tercer trimestre del curso lectivo 2022

#### **1.3.2 Objetivos específicos.**

1. Identificar el aporte pedagógico de las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en el área de números en el estudiantado de quinto grado durante el tercer trimestre de 2022.

2. Reconocer los procesos asociados con la enseñanza y el aprendizaje derivados de la implementación de las tecnologías digitales que se utilizan en la mediación pedagógica de la enseñanza de la matemática en el área de números en el estudiantado de quinto grado, durante el tercer trimestre del curso lectivo 2022.
3. Reconocer las percepciones de los y las estudiantes de quinto grado con relación al uso de las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la enseñanza de la matemática en el área de números durante el tercer trimestre de 2022.
4. Proponer un conjunto de diferentes actividades lúdicas pertinentes para la implementación de las tecnologías digitales en el área de números, según la realidad del contexto educativo en estudios.

## Capítulo II: Marco teórico

Para el diseño del marco teórico se acudió a diversas fuentes que nos permiten destacar algunos antecedentes internacionales y nacionales, los cuales poseen información sobre los factores a desarrollar en el tema, el uso de las tecnologías digitales en la enseñanza de la matemática en el área de números y su influencia en las habilidades del estudiantado de quinto grado de la escuela Excelencia Juan Santamaría. Entre ellos se destaca el desarrollo de habilidades, el pensamiento lógico matemático, software, aplicaciones, área de matemática, números. Se presentan diferentes investigaciones internacionales, nacionales y locales relacionados con el problema de investigación.

### 2.1 Antecedentes

El interés de esta investigación es incorporar la implementación de las tecnologías digitales dentro de las aulas, especialmente en el área de matemáticas, y conocer nuevas metodologías de la enseñanza y el aprendizaje a través de aplicaciones que motiven a los estudiantes a tener una mejor comprensión de la materia, y que ayuden a promover soluciones a los problemas que presentan los estudiantes en el área de los números, por eso, aquí se analizarán los diferentes estudios de los resultados encontrados.

#### 2.1.1 Nacionales

Primera propuesta nacional se desarrolló de acuerdo con lo expresado por Fonseca en el año (2020) con el título. *“Implementación del uso de las tecnologías de la información y la comunicación (tic) en las aulas del liceo Elías Leiva Quirós para el logro de una mejor calidad de la educación”*. El objetivo de esta investigación fue diagnosticar el uso de las tecnologías de la información y la comunicación del personal docente y determinar las ventajas que favorecen la implementación de estas. Además, se buscó identificar los factores que limitan su implementación, resaltando cuáles son las estrategias correctas para el trabajo docente y para el mejoramiento de la calidad de la educación.

La segunda propuesta nacional explicaba los nuevos programas de matemática para la educación primaria y secundaria de Costa Rica, aprobados en mayo de 2012 por el Consejo Superior de Educación. Dicha investigación la desarrolló Salcedo (2020) y se tituló: *“Implementación de la reforma matemática en Costa Rica: una experiencia de capacitación docente en el uso de tecnología”*. Este trabajo se basó en un enfoque de investigación participativa, donde los docentes recibieron capacitaciones del uso tecnológico en procesos

educativos, con el fin de mejorar la implementación educativa para los estudiantes. Los resultados de esta investigación denotan la necesidad de mejorar los dispositivos tecnológicos disponibles en los centros educativos del país, al mismo tiempo que el docente pueda contar con los recursos adecuados y eficaces para cumplir con el programa del MEP el cual solicita el uso inteligente e innovador con la implementación de tecnologías.

La tercera investigación nacional fue elaborada por Gamboa, Hidalgo y Castillo (2022) y se llamó: *“La implementación de los programas de estudio de Matemática en primaria desde la visión de la persona docente”*. Este trabajo se enfocó bajo en el enfoque mixto, la investigación procuró describir el grado de conocimiento del cuerpo docente de los programas de estudio en el área de las matemáticas. Los problemas más notorios fueron planteados en cuanto a la complejidad de las actividades en el aula, propuestos en los programas de estudio de Matemática, ya que muchos de los docentes aún desconocen parte de esta propuesta curricular. Lo anterior mostró que el profesorado realmente no tiene claros los lineamientos que propone el MEP. Por otro lado, se logró investigar por parte de los docentes la falta de acompañamiento por parte del MEP en los procesos de formación y actualización continua por parte del apoyo curricular y aunque se perciben esfuerzos por su implementación, según lo analizado, se siguen presentando dificultades.

La cuarta pesquisa nacional fue la tesis de Azofeifa y González (2020) denominada *“La creatividad e innovación en el quehacer del mediador pedagógico y sus implicaciones, en los procesos de aprendizaje en el Centro Educativo Villa Azul de la provincia de Alajuela en el año 2019”*. La investigación tuvo el propósito de investigar acerca del desarrollo y aplicación de la creatividad e innovación en el área de las tecnologías. Este trabajo se basó en el enfoque cualitativo, es decir con el fin de obtener diferentes perspectivas en cuanto a las implicaciones en este campo en el área educativa durante los procesos de enseñanza y aprendizaje. También, se llegó a la conclusión, que los estudiantes en su gran mayoría sí disfrutaban de las clases, pero no todos los días se sienten motivados. Por último, se instó a los docentes a implementar nuevas técnicas creativas y de innovación que implique el uso de los recursos tecnológicos

En el ámbito nacional que quisiéramos destacar es la desarrollada por Brenes en el año (2021) y se llamó: *“Guía para el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y tecnologías del acceso al conocimiento (TAC) como estrategia de mediación pedagógica en el curso de Medios Tecnológicos de Uso Institucional, del Programa de Formación Inicial de Aspirantes a la Judicatura de la Escuela Judicial 2020, Heredia, Costa Rica”* el objetivo de esta investigación se basó en guías, para el uso de las tecnologías de la información (TIC) y tecnologías del acceso al conocimiento (TAC) con el propósito de

incorporarlas en las metodologías de enseñanza y aprendizaje en los cursos impartidos en dicha entidad.

### 2.1.2 Internacionales

En el ámbito internacional encontramos el trabajo de Martínez, Forero, Betancourt y Baquero (2018) y se tituló: *“Influencia del recurso educativo digital “matemáticamente aprendiendo” en la resolución de problemas, en los estudiantes de grado tercero de la I.E. Alfonso López Pumarejo Villavicencio – Meta”*. El propósito de este estudio fue incluir el recurso digital dentro de las aulas, para lo cual se utilizó como población 107 estudiantes entre los 8 y 9 años. Utilizando los criterios anteriores para la muestra de esta investigación se escogieron 25 estudiantes (13 niños y 12 niñas) que argumentaron que el uso de los recursos tecnológicos implementados dentro del aula, producen mayor motivación y mejoran sus calificaciones.

La segunda propuesta que se revisa en el ámbito internacional la desarrolló Gascón (2018) y se denominada: *“El uso de las TIC en la enseñanza de las Matemáticas en Educación Primaria: aplicación a las fracciones”*. Su propósito fue analizar la influencia que han tenido las TIC en la Educación Primaria, así como las transformaciones que se implementan en la educación tras su integración. Por último, se realizaron estudios sobre algunas aplicaciones, que se utilizan en la enseñanza en el área de las matemáticas, además de reconocer los beneficios que aportan en este campo.

El tercer trabajo en esta línea la desarrollaron Choto, Cornejo, Molina, Edgardo, Martínez y Orellana (2020) titulada: *“Uso de herramientas tecnológicas y sus efectos en la enseñanza de las matemáticas en cinco instituciones educativas a nivel medio de los municipios de san Vicente y Guadalupe”*. La investigación se basó en analizar la interacción con el uso de herramientas tecnológicas y sus efectos positivos en la enseñanza de matemáticas, esta metodología fue aplicada en las instituciones a nivel medio, para que los alumnos puedan resolver problemas matemáticos y una mejor comprensión de sus conceptos.

Otra propuesta internacional que fue desarrollada por Colón (2018) se llamó: *“Las TIC como Mediadoras Didácticas en los Procesos de Aprendizaje del Área de Matemáticas”*. El trabajo trató de analizar y describir las prácticas educativas que los maestros de matemáticas de cuarto a sexto grado utilizan durante el proceso de enseñanza en el tema de la generalización de patrones. Estos beneficios promueven la base conceptual para contenidos matemáticos más profundos y de otros niveles de enseñanza.

Como última propuesta internacional que se cita en este trabajo, es la correspondiente Saquinga (2021) nombrado: “*La metodología en el proceso enseñanza del área de Matemática en los estudiantes del quinto grado de Educación Básica en la escuela Patronato Municipal de Amparo Social-Latacunga.*” El objetivo de la investigación se centró en la elaboración de una guía de actividades mediante estrategias metodológicas enfatizadas en el fortalecimiento de la enseñanza de la Matemática, desarrolladas de manera dinámica y con pensamiento reflexivo. Estas actividades ayudaron a mejorar la enseñanza del estudiantado y así obtener resultados que favorezcan a la solución de problemas encontrados de acuerdo con la realidad de la institución.

## **2.2 Fundamentación teórica**

En el siguiente apartado se presentan las fundamentaciones teóricas dentro de la investigación, con el fin de unificar diferentes criterios y posturas académicas. Cabe mencionar que los criterios aquí fundamentados son útiles para extraer y recopilar la información relevante que se relaciona con el problema de la investigación.

### **2.2.1 Enseñanza de la matemática.**

La enseñanza de las matemáticas evolucionó a través de los años. Hacer matemáticas implica más que la simple manipulación de números o símbolos, lleva a resolver problemas del quehacer diario. Según Graus (2022) implica cuantificar y coordinar sistemas estructurales como el manejo de lenguajes especializados que incluyen símbolos, gráficos, esquemas, modelos concretos y otros sistemas que representan una descripción matemática. Es importante tomar en cuenta que la forma de enseñar matemática según Herrera (2014) incrementó mediante los procesos de enseñanza y aprendizaje en diferentes contenidos de este campo, principalmente en el ámbito escolar, con el objetivo de mejorar y construir nuevos métodos; impulsado la formación de estudiantes que puedan resolver problemas de este tipo dentro y fuera del aula.

Cabe mencionar que, para que este proceso sea efectivo es necesario el asesoramiento, capacitación y la autocapacitación constante por parte del docente. Al llegar a este punto, es importante comprender que los docentes deberán comprometerse consigo mismo y el estudiantado, para lograr implementar nuevas metodologías que ayuden al estudiantado a la comprensión de los contenidos desarrollados. Estos retos son una gran oportunidad para el profesorado, dado que su objetivo principal será impulsar el fortalecimiento de diferentes

habilidades en el estudiantado que logren resolver problemas matemáticos que se presentan en el aula y en la vida cotidiana.

### **2.2.2 Pensamiento matemático.**

El pensamiento matemático es la habilidad principal para poder dar solución a los problemas planteados por la persona docente. Siendo el objetivo principal de la disciplina para que el estudiantado pueda interiorizar su razonamiento lógico y la construcción de operaciones matemáticas. Según, Arias y García (2016) citado por Arancel et al. (2019) definen el pensamiento matemático, como un grupo de destrezas que le ayudan a los aprendientes a encontrar la solución correcta de las operaciones básicas. Además, promueve la investigación para obtener la información adecuada, utilizar de forma objetiva su conocimiento y aplicarlo en la vida cotidiana.

Considerando la presente generación se puede decir que la capacidad de los discentes para utilizar las tecnologías digitales permite a la persona docente obtener un mayor beneficio a la hora de impartir las clases de matemáticas. Al fusionar las herramientas tecnológicas y los números permite un mejor manejo de los celulares y tabletas, retándolos a comparar, realizar un mayor esfuerzo mental, a jugar aplicando la observación y construcción de posibles soluciones matemáticas. Con el objetivo de que la población estudiantil reflexione el porqué de cada planteamiento, desarrollando aún más su interés por aprender, mediante símbolos, números, dibujos, juegos y por la manipulación de las aplicaciones matemáticas.

Con la utilización de las tecnologías digitales en las clases de matemáticas, se pretende que el estudiantado se empodere de los aprendizajes matemáticos, tanto en el aula como en las tareas diarias, es un elemento fundamental para que puedan tomar sus propias decisiones, desarrollando sus saberes, capacidades cognitivas y reflexión, para que puedan sistematizar y contextualizar sus aprendizajes. Al implementar las tecnologías digitales, en el campo de las matemáticas, permite que la persona docente, por ejemplo: aumente las habilidades implícitas de la población estudiantil, creando espacios adecuados para los aprendizajes esperados. Enseñando a niños y niñas con capacidades de resolver problemas matemáticos y los problemas cotidianos que se les pueda presentar, fomentando el trabajo colaborativo, responsabilidad, liderazgo y valores, para lograr el objetivo principal del pensamiento matemático.

### **2.2.3 Enseñanza de la matemática y tecnologías digitales.**

La combinación enseñanza de la matemática y tecnologías digitales se podría decir que es reciente. Según Trigo y Machín (2018) el uso continuo sistemático de las diferentes tecnologías digitales y los problemas cotidianos se conceptualizan e involucran al estudiantado a resolver sus problemas matemáticos que pueden ser aplicados cotidianamente.

Por otra parte, es fundamental que los profesores como profesionales logren analizar cómo pueden utilizar la tecnología dentro del diseño educativo, es así como las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) son fundamentales dentro del ámbito educativo. Según Cuevas y Núñez (2016) con el fin de brindar nuevas iniciativas en cuanto a los modelos relacionados con las TIC, en especial dentro de las nuevas metodologías de la enseñanza y el aprendizaje. De igual forma, sirven como apoyo al docente para el aprendizaje curricular, pues le brindan herramientas necesarias para que pueda utilizar las tecnologías como herramientas pedagógicas dentro de los distintos contenidos del currículo.

Es así como los estudiantes aprenderán a implementar estas nuevas estrategias, en donde las nuevas herramientas tecnológicas serán el soporte a las diversas tareas que deberán de resolver. Así logran desarrollar conocimientos y estrategias que los ayuden a resolver los problemas. De acuerdo con Trigo y Machín (2018) a través del desarrollo de las tecnologías digitales es importante analizar qué tipo de problemas se pueden resolver dentro del marco educativo, en especial en el área de las matemáticas, ya que esta es una de las asignaturas más compleja para el estudiantado.

#### **2.2.4 Enseñanza y aprendizaje lúdico.**

La educación es el principio de la innovación y transformación del ser humano. La misma impulsa conocimientos, habilidades y destrezas que permiten al ser humano comportarse como un ser integral. Desde el enfoque del modelo educativo en nuestro país es evidente que se encuentran problemáticas como deserción escolar, bajo rendimiento académico, carencia de herramientas tecnológicas en los centros educativos tanto en las zonas urbanas como rurales, docentes sin conocimientos en estrategias pedagógicas tecnológicas y deficiente conectividad. De acuerdo con lo anterior, es que se necesitan espacios de aprendizaje lúdico para transformar positivamente la enseñanza de la matemática.

Por ello, según Gutiérrez et al. (2018) la estrategia de enseñanza y aprendizaje lúdico se define como el uso de las herramientas interactivas dentro del aula, ya que permite tanto al profesorado como estudiantado poder crear aprendizajes significativos de forma colectiva, divertida y creativa. En efecto, la persona docente es el encargado y responsable de optar por

generar estrategias de pensamientos creativos en el proceso educativo. La persona docente es la que orienta del aprendizaje y produce actividades en un ambiente tecnológico agradable, por eso es necesaria la capacitación y disposición de comprometerse con el uso y los recursos de las tecnologías digitales en el campo de las matemáticas.

De allí, la importancia del uso de alguna herramienta o dispositivo tecnológico al utilizar las matemáticas en el área de números, Se deben dejar esquemas de enseñanza tradicional como el aprendizaje memorístico, para dar paso a actividades matemáticas interactivas donde el tema de contar, restar, explicar y jugar genere momentos de razonamiento para fortalecer el aprendizaje.

### **2.2.5 Mediación pedagógica.**

La educación comprende muchos temas de distintos intereses en los diversos campos de la sociedad. Estos temas se pueden considerar como un conjunto de conocimientos que se modifican de acuerdo con el contexto y la época. Por tanto, siempre se puede aprender algo novedoso, permitiendo a su vez, reemplazar algunos de esos aprendizajes o mejorarlos. Ahora bien, la manera de compartir dichos conocimientos en relación de un emisor y receptor podría ser más efectivo si se realiza utilizando una mediación pedagógica oportuna. Justamente, Vargas y Orozco (2020) expresan que la mediación pedagógica se refiere a la manera o forma de cómo la persona docente ofrece, posibilita y potencia el desarrollo de habilidades y aprendizajes en la persona estudiante.

Ahora bien, es oportuno mencionar a la mediación pedagógica en la modalidad educativa a distancia, ya que esta hace uso inmediato e indispensable de las tecnologías digitales; en este aspecto Malagón (2009) y Chaves (2017) citados por Quesada (2022) se refieren a ésta como uno de los potenciadores válidos dentro de las alternativas educativas de la actualidad, que son posibilitadas por las tecnologías digitales y el paradigma del bien común. Por otra parte, Blanco, Vargas y Seco (2018) también citados por Quesada (2022) mencionan que la mediación tiene como fundamento el sentido del proceso pedagógico para con la persona estudiante; mientras que para Prieto (2020) existe la necesidad de actualizarse, pero no sin antes considerar el proceso humanizante y de alguna manera repetir la propuesta de mediación pedagógica original, haciendo énfasis en la comunicación y el aprendizaje, así como también en la capacidad de adaptarse a las diferentes circunstancias que puedan generarse según el contexto, el cual puede ser muy cambiante.

En conclusión, la mediación pedagógica se puede traducir como el ambiente previamente planificado, acorde a un tema o una temática específica, que incluye, principalmente, la preparación de material didáctico, herramientas tecnológicas y conocimiento intelectual, para ser aplicadas mediante métodos o estrategias específicas, considerando al mismo tiempo factores como el contexto y el idioma. Todo esto con la intención de cumplir con un propósito y un objetivo determinado, para generar aprendizajes significativos en la persona que lo recibe.

### **Capítulo III: Marco metodológico**

En el tercer capítulo, se presenta la ruta metodológica para abordar la investigación. Se plantea el enfoque de investigación, tipo de estudio, población participante, las estrategias metodológicas que se dividen en: técnicas e instrumentos, categorías de análisis, validación de los instrumentos, consideraciones éticas y la matriz operacional. En cada uno de los apartados, se profundiza en las propuestas centrales que llevaron al planteamiento del proceso metodológico.

#### **3.1 Enfoque de la investigación**

El trabajo plantea un manejo de datos de manera cualitativa y un enfoque fenomenológico. Según Creswell 1998, (citado por Weimar, 2018) definen la investigación cualitativa como un proceso de observación, análisis e indagación en el estudio de casos, basándose en la teoría de los datos. En este sentido, la persona investigadora construye una perspectiva de la situación que conduce el caso de forma natural. El enfoque cualitativo parte de las experiencias, capacidades, valores y la información adquirida en tiempo real. Por lo tanto, el análisis realizado es la triangulación de información recolectada de los instrumentos y técnicas de investigación de las cuales utilizamos, observación no participante a la persona docente y al estudiantado, entrevista a la persona docente y a la directora, entrevista estructurada al estudiantado, lista de cotejo para el desarrollo de una clase y lista de cotejo para el estudiantado.

Es por esto, que se considera obtener una población meta que aporte información acorde con la investigación realizada, según Cerrón (2019), menciona que la investigación cualitativa parte de las realidades que construye el sujeto en su marco referente, de igual manera, permite interactuar con el ambiente, conocimientos, métodos y técnicas para interpretación con otras personas en su contexto natural. En efecto, este estudio busca comprender la realidad educativa de las necesidades de la población estudiantil, con el objetivo de producir conocimiento y aprendizajes significativos en su ambiente natural al que pertenece. Por otro lado, esta investigación se enfatiza en el paradigma interpretativo apegado al enfoque cualitativo que compete a las ciencias sociales. Cao et al (2022) indica que el paradigma se enfoca en la diversidad, colaboración, innovación y creatividad desde la perspectiva educativa. Basado en el ámbito social, cultural y económico de las personas. De acuerdo con lo anterior, se basa en el punto de vista de las personas, de su creencia y cultura social en el ambiente educativo.

Se puede mencionar que el paradigma interpretativo es confiable a partir de la información provista y observada desde el pensamiento de los involucrados en el estudio. Estos llegan a conocer las teorías que sustentan el tema del trabajo e interpretar la realidad más próxima que vive el estudiantado respecto al uso de herramientas y dispositivos tecnológicos.

### **3.2 Tipo de estudio**

La presente investigación es de corte fenomenológica. Se desarrolla con estudiantes de quinto grado, la persona docente y a la persona directora, para evidenciar la importancia de la utilización de las tecnologías digitales durante las lecciones de matemáticas. Según Santana (2015) el método fenomenológico permite adquirir conocimientos educativos, en colaboración con el estudiantado y mejora el eje curricular. Observando su entorno social y físico, durante la aplicación del planeamiento mediante sus experiencias, comportamientos y a la hora de tomar decisiones. Para describir los acontecimientos, conocimientos y actividades durante la utilización de las herramientas tecnológicas en la resolución de problemas.

### **3.3 Participantes**

Esta investigación asume como participantes al estudiantado de quinto que son 27 persona en total con edades entre 10 y 11 años, la persona docente y la persona directora de la escuela de Excelencia Juan Santamaría. Los participantes se definen según Trujillo et al, 2019 (citado por Arias, 2020) al afirmar que, se debe indagar a las personas participantes en sus pensamientos y en el entorno que los rodea. Para conocer las experiencias, nociones y establecer un diálogo libre e integral con el grupo de investigación. La técnica evidencia los avances, conductas y dará un diagnóstico preciso, para evaluar los aprendizajes de las personas estudiantes con el cual podrán realizar comparaciones y despertar la curiosidad de cada participante.

### **3.4 Estrategia metodológica**

En el presente apartado, se plantean las estrategias metodológicas, que permiten conocer de manera global y holística el objeto de estudio. Cada método de investigación va de la mano con las características de trabajo, pues permite conocer la realidad de los sujetos en

estudio y su conocimiento dentro del aula. Los métodos utilizados en la presente investigación permitieron recolectar y analizar los datos para comprender su convivencia dentro del aula con el uso de la tecnología digital. Se plantearon los siguientes instrumentos: observación no participante, entrevista estructurada, entrevista a profundidad y el instrumento de recolección de datos denominado lista de cotejo.

### **3.4.1 Técnicas de investigación**

A continuación, se presentan las técnicas de investigación utilizadas en el trabajo:

#### **3.4.1.1 Observación no participante.**

La observación no participante se acuerdo con Méndez (1998) citado por (Pizza et al 2019) definen la observación no participativa como aquella observación que realiza una persona externa al grupo ya sea este un investigador, con el objetivo de recolectar información de suma importancia para el trabajo en estudio. La observación realizada durante la investigación permitió recolectar datos que aportaron al análisis de la información de una forma objetiva. Por su parte, la persona observadora debe ser cuidadosa y no realizar prejuicios durante la aplicación de la técnica de observación, para poder comprender la realidad y el contexto estudiado. En definitiva, la observación permitió recopilar en tiempo real lo sucedido en el momento de usar los dispositivos tecnológicos en las clases de matemáticas. Este instrumento fue aplicado al estudiantado y a la persona docente del centro educativo, para enfatizar en el ambiente tecnológico, en los recursos y el uso de las tecnologías digitales.

#### **3.4.1.2 Entrevista estructurada.**

Es una técnica de intercambio verbal con otro individuo que recopila información de un sujeto, situación o grupo social. Bronwen y Rogers (2015) mencionan que esta técnica permite realizar la entrevista de forma ordenada a cada persona participante. Es conveniente, ya que la información solicitada es verídica sin que exista la posibilidad de que las personas entrevistadas respondan con veracidad al entrevistador. La entrevista que se diseña de forma coherente con el enfoque cualitativo permite obtener información contextualizada, interactiva y flexible. En cuanto a la entrevista estructurada se aplicó a las personas estudiantes en el desarrollo de una clase tecnológica utilizando herramientas y dispositivos tecnológicos en el área de matemáticas, conformado por 13 participantes, siete niñas y seis niños en total.

### **3.4.1.3 Entrevista profundidad.**

Según Conejero (2020) la entrevista a profundidad es un diálogo de persona a persona con un tema en específico, permite que la persona entrevistada se pueda expresar según su creencia e intereses respecto al tema de investigación. Es una técnica flexible y dinámica, que permite conocer al entrevistado a profundidad. La persona investigadora debe seleccionar adecuadamente el tema a investigar y las preguntas. Se contó con esta técnica dado que permitió analizar a profundidad los elementos relacionados con el uso de las tecnologías de una manera más abierta y flexible.

### **3.4.1.4 Lista de cotejo.**

La lista de cotejo es un instrumento que permite recolectar datos importantes de manera rápida y sencilla de un grupo en estudio. Pérez (2018) define la lista de cotejo como una matriz de doble entrada donde la persona observadora anota conductas que se pueden registrar y clasificar con las características por estudiar. En la mayoría de las ocasiones esta matriz es un aliado para la persona docente o el investigador en ella se enmarcan características, aspectos conocimiento, destrezas, cualidades y habilidades referentes. Además, evidencia el desempeño estudiantil, la participación colaborativa y el logro de las actividades por medio de un instrumento coherente y contextualizado al enfoque de la investigación.

Por otra parte, la lista de cotejo se empleó en el desarrollo de una clase tecnológica utilizando herramientas y dispositivos tecnológicos en el área de matemáticas. De igual manera, esta técnica de recolección de información se aplicó para determinar si el estudiantado comprende mejor la resolución de problemas matemáticos utilizando las tecnologías digitales, que de la forma tradicional.

### **3.4.2 Categorías de análisis**

Para desarrollar el presente trabajo de investigación se plantearon 6 categorías de análisis que se presentan en la matriz operacional: en la primera de ellas se pretende trabajar la aproximación a la pedagogía y el aprendizaje digital en la enseñanza de la matemática; en la segunda, el proceso de enseñanza y aprendizaje con el uso de la tecnología digital en el área de números; la tercera, asume el uso de las tecnologías digitales en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; la cuarta, es la percepción del estudiantado sobre el uso de la tecnología digital

y las actividades de mediación pedagógica en el área de matemáticas; la quinta, corresponde a los aprendizajes estimulados por el uso de la tecnología digital en el área de número y por último, la sexta, corresponde a la realización de una propuesta de mediación pedagógica para la enseñanza de las matemáticas en el grupo de quinto grado (ver las categorías en la matriz operacional en el apartado 3.4.5).

### **3.4.3 Validación de los instrumentos**

En el proceso de validación de los instrumentos se contó con el apoyo de una experta de la División de Educación Rural, que revisó cada uno de los instrumentos y sugirió correcciones pertinentes. Para observar ingresar al [apéndice A](#)



### **3.4.4 Consideraciones éticas**

Con la presente investigación se pretende implementar las tecnologías digitales en la asignatura de matemáticas con el estudiantado de quinto grado. Permitiéndoles manipular, conocer, acceder y aprender mediante la utilización de las herramientas tecnológicas, para lograr desarrollar conocimientos y habilidades que algunos docentes traen implícitas por la nueva era tecnológica. Es indispensable que la educación en los territorios rurales cuente con las tecnologías digitales y las herramientas tecnológicas para la población estudiantil. Que se propongan igualdad de condiciones, que les permita investigar, analizar, desarrollar proyectos de investigación y demostrar sus habilidades matemáticas mediante la utilización de las diferentes aplicaciones tecnológicas.

Como grupo de investigación, se solicitó el debido consentimiento, a la persona docente y a la persona directora del centro educativo, para poder aplicar los instrumentos de investigación. Apegados a la ética profesional, se mantendrá absoluta confidencialidad de las

personas participantes. Se garantiza la privacidad de la información suministrada, para desarrollar el presente seminario.

### 3.4.5 Matriz operacional

<b>Pregunta de investigación</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Categorías de análisis</b>	<b>Definiciones Conceptual</b>	<b>Descripción de Técnicas</b>	<b>Descripción de Instrumentos</b>
¿Cuáles son las habilidades del estudiantado de quinto grado de la escuela Excelencia Juan Santamaría de la Dirección Regional de Sarapiquí, al implementar el uso de las tecnologías digitales el proceso de	Analizar el uso de las tecnologías digitales en la enseñanza de la matemática en el área de números y su influencia en el desarrollo cognitivo del estudiantado de quinto grado de la escuela Excelencia Juan	1. Identificar el aporte pedagógico de las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en el área de números en el estudiantado de quinto grado durante el tercer trimestre de 2022.	Aportes pedagógicos de las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el área de números.	Aporte de las tecnologías digitales y su influencia en el desarrollo cognitivo, como proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en el área de números.	Observación no participativa por intervalo breve a la persona docente  Observación no participativa por intervalo breve al estudiantado  Entrevista a la persona docente	(Indicadores 1, 2 y 3)  (Indicadores 1, 2, 3 y 4)  Ítems (1, 2 y 3)  Ítems (1, 2, 3 y 4)

<b>Pregunta de investigación</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Categorías de análisis</b>	<b>Definiciones Conceptual</b>	<b>Descripción de Técnicas</b>	<b>Descripción de Instrumentos</b>
enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el área de números, durante el tercer trimestre del curso lectivo 2022?	Santamaría de la Dirección Regional de Sarapiquí, durante el tercer trimestre del curso lectivo 2022				Entrevista a la persona directora  Entrevista estructurada al estudiantado	Ítem (1)
		2.Reconocer los procesos asociados con la enseñanza y el aprendizaje derivados de la implementación de las tecnologías digitales que se	Procesos de enseñanza y aprendizaje con el uso de tecnologías digitales en la enseñanza de la matemática en el área de números.	Recursos metodológicos utilizados por la persona docente en la mediación pedagógica sobre el uso de las	Observación no participativa por intervalo breve a la persona docente	(Indicadores 4, 5, 6, 7)  (Indicador 5, 6, 7 y 8)

<b>Pregunta de investigación</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Categorías de análisis</b>	<b>Definiciones Conceptual</b>	<b>Descripción de Técnicas</b>	<b>Descripción de Instrumentos</b>
		<p>utilizan en la mediación pedagógica de la enseñanza de la matemática en el área de números en el estudiantado de quinto grado, durante el tercer trimestre del curso lectivo 2022.</p>		<p>tecnologías digitales en el área de números.</p>	<p>Observación no participativa por intervalo breve al estudiantado</p> <p>Entrevista a la persona docente</p> <p>Entrevista a la persona directora</p>	<p>Ítems (4 ,5, 6 y 7)</p> <p>Ítems (5 y 6)</p> <p>Ítems (2)</p>



<b>Pregunta de investigación</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Categorías de análisis</b>	<b>Definiciones Conceptual</b>	<b>Descripción de Técnicas</b>	<b>Descripción de Instrumentos</b>
			la matemática en el área de números.	la persona docente y utilizadas por el estudiantado en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el área de números.	intervalo breve al estudiantado  Entrevista a la persona docente  Entrevista a la directora  Entrevista estructurada al estudiantado	Ítems (7,8, 9 y 10)  Ítems (3, 4, 5, 6 y 7)  Indicador ( 1. 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8)

Pregunta de investigación	Objetivo general	Objetivos específicos	Categorías de análisis	Definiciones Conceptual	Descripción de Técnicas	Descripción de Instrumentos
					Lista de cotejo para para el desarrollo de la clase	
		3. Reconocer las percepciones de los y las estudiantes de quinto grado con relación al uso de las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la enseñanza de la matemática en el área de números durante el tercer trimestre de 2022.	Percepción del estudiantado de quinto grado sobre el uso de las tecnologías digitales durante las actividades de mediación pedagógica en la enseñanza de la matemática en el área de números.	Se refiere al entendimiento de los conocimientos previos que posee el estudiantado de quinto grado sobre el uso de las tecnologías digitales con relación al aprendizaje de la matemática en el área de números.	Entrevista al estudiantado  Lista de cotejo para el estudiantado	Ítems (8 y 9)  Indicador (1, 2, 3, 4, 5 y 6)

Pregunta de investigación	Objetivo general	Objetivos específicos	Categorías de análisis	Definiciones Conceptual	Descripción de Técnicas	Descripción de Instrumentos
			Aprendizajes estimulados con el uso de las tecnologías digitales en la enseñanza de la matemática en el área de números.	Se refiere a la formación académica e intelectual que se produce a partir del uso de las tecnologías digitales	Entrevista a la directora  Entrevista estructurada al estudiantado	Ítems (11, 12, 13 y 14)  Ítem (10)
		4. Proponer sugerencias	Propuestas de mediación pedagógica para la	Propuestas innovadoras para		Ítem (14)

<b>Pregunta de investigación</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Categorías de análisis</b>	<b>Definiciones Conceptual</b>	<b>Descripción de Técnicas</b>	<b>Descripción de Instrumentos</b>
		pertinentes para la implementación de las tecnologías digitales en el área de números, según la realidad del contexto educativo en estudios	enseñanza de matemáticas en el área de números para el estudiantado de quinto grado.	atender la mediación de la enseñanza de la matemática en el área de números en la mediación pedagógica de quinto.	Entrevista a la persona docente  Entrevista a la persona directora  Entrevista estructurada al estudiantado  Desarrollo de tres propuestas metodológicas para la	Ítems (15 y 16)  Ítem (11)  (Productos por desarrollar como

<b>Pregunta de investigación</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Categorías de análisis</b>	<b>Definiciones Conceptual</b>	<b>Descripción de Técnicas</b>	<b>Descripción de Instrumentos</b>
					enseñanza de la matemática en el área de números.	resultados del seminario)

#### **Capítulo IV: Presentación de los resultados y productos generados en el seminario**

En este capítulo se presentan el análisis de los datos, los cuales fueron recopilados durante el proceso investigativo. Para lo cual se aplicaron los siguientes instrumentos: entrevista a profundidad a la persona docente, entrevista a profundidad a la persona directora, entrevista al estudiantado, lista de cotejo al estudiantado, lista de cotejo por parte de la persona investigadora, observación no participante a la persona docente y observación no participante al estudiantado.

Estos instrumentos operacionales se plantearon con base a las siguientes categorías de análisis: Aportes pedagógicos de las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el área de números, procesos de enseñanza y aprendizaje con el uso de tecnologías digitales en la enseñanza de la matemática en el área de números, uso de las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en el área de números, percepción del estudiantado de quinto grado sobre el uso de las tecnologías digitales durante las actividades de mediación pedagógica en la enseñanza de la matemática en el área de números y aprendizajes estimulados con el uso de las tecnologías digitales en la enseñanza de la matemática en el área de números. También, se planteó como categoría las propuestas de mediación pedagógica para la enseñanza de matemáticas en el área de números para el estudiantado de quinto grado, donde se desarrollarán los diferentes productos de este seminario.

Para el análisis y exposición sistematizada de los resultados, se utilizarán gráficos, esquemas y fotografías, con el propósito de mostrar la información de la manera más detallada. Para lo cual, se tomó en cuenta los ítems y criterios específicos de cada instrumento, según la categoría de análisis correspondiente. El trabajo de campo fue 100% realizado de manera presencial y objetiva, cada persona participante de la investigación respondió de acuerdo con su experiencia, contexto personal e institucional.

Finalizando este capítulo se presentan los productos generados en el seminario. A saber, son cuatro que responden a las diferentes conclusiones investigativas. Se plantea un proyecto de aprendizaje basado en problemas, guía didáctica para el uso de la realidad aumentada, un escenario de gamificación para la enseñanza de la matemática y, por último, se presentan una serie de aplicaciones que podrían usarse en la enseñanza de la matemática. En cada una de ellas

se realiza una argumentación teórica, se presenta el producto, se analizan las valoraciones y se realiza una proyección de los resultados esperados.

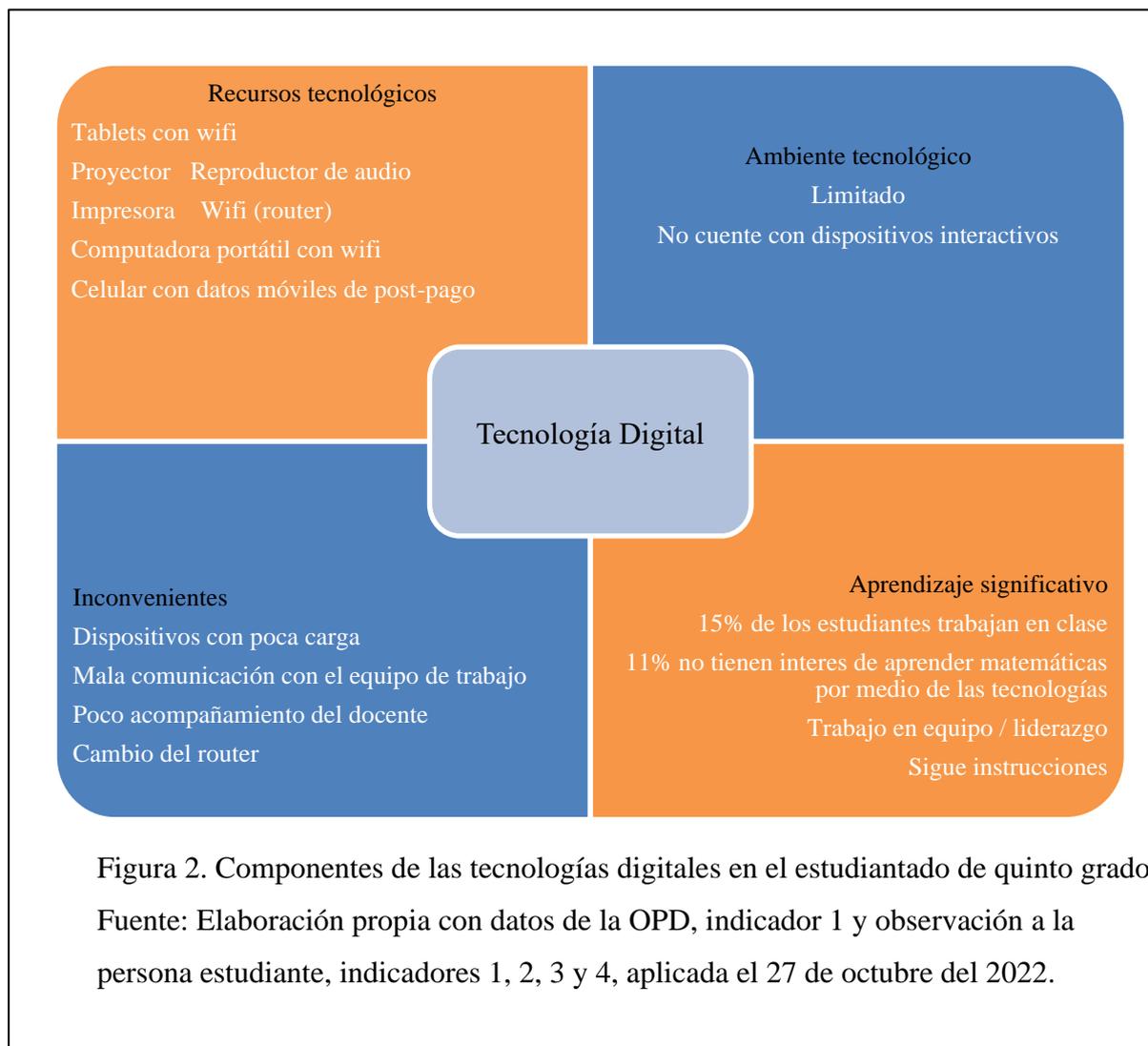
## **4.1 Presentación de los resultados**

### **4.1.1 Aproximación a la pedagogía y el aprendizaje digital en la enseñanza de la matemática.**

La tecnología digital es un vínculo entre la transformación industrial y el impacto de nuevos retos, métodos educativos y de una cultura digital. En otras palabras, la tecnología permite interactuar con diversos estudiantes a la vez, utilizar metodologías dinámicas y ser empleada en diferentes momentos, tanto dentro del aula como fuera de ella (Chanto y Loáiciga, 2020). El uso de las nuevas tecnologías trae consigo un ambiente responsable por parte de las personas docentes, metodologías innovadoras y la necesidad para un ambiente escolar sano e innovador (Revelo, Vinicio y Bastidas, 2019).

De acuerdo con Carrillo (2018) los entornos virtuales deben favorecer al estudiantado y a la persona docente en los diferentes contextos del ambiente escolar. Por lo tanto, la digitalización en los ambientes escolares promueve el desarrollo de entornos virtuales para ser utilizados en los diferentes procesos de mediación docente. El desarrollo de estas herramientas permite contar con repositorios de recursos para la enseñanza y aprendizaje.

De acuerdo con la investigación que se realizó, en la figura 2 se puede observar los aportes tecnológicos digitales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en quinto grado. La figura 2 describe 4 componentes del uso de las tecnologías: ambiente tecnológico, recursos tecnológicos, inconvenientes o limitaciones en el uso tecnológico y los aprendizajes significativos obtenidos.



Con base en los resultados obtenidos de la investigación se estableció la técnica de observación, donde se identifica que el ambiente tecnológico escolar es limitado, ya que dichos recursos en el aula son propios de la persona docente tales como (reproductor de audio, impresora, computadora portátil, celular post-pago). El docente si tiene conocimientos previos tecnológicos, pero el uso de la tecnología y de los dispositivos en el centro educativo no es el más adecuado para el conocimiento de las personas estudiantes, en la observación y en la aplicación de una tecnología digital se utilizó el proyector, 4 tablets, conexión a la internet, computadora portátil, reproductor de audio, teléfono celular, como estrategia de mediación de la persona docente.

En el ambiente educativo la mayoría de las veces los docentes utilizan el método tradicional, debido a que carece de nuevos recursos tecnológicos (competencia digital), asimismo, permite generar conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, un ambiente constructivista, con didácticas ideales para generar excelentes costumbres educativas que sean

eficientes, con pensamiento crítico, creativo y seguro para transformar el rol del aprendizaje en la persona estudiante (Urrea, Martínez y Mermo, 2021).

Es necesario que la persona docente tenga su propio conocimiento tecnológico, el espacio, tiempo, paciencia y la disposición de enseñar conocimientos positivos hacia el aprendizaje (Ramon y Vílchez, 2019). Desde esta perspectiva, el papel del ambiente tecnológico (entorno virtual) es que el centro educativo cuente con los recursos tecnológicos indispensables e innovadores para la enseñanza de las matemáticas, de este modo poder captar la atención tanto para las personas estudiantes, además, como apoyo la persona docente este debe ser un proceso fácil para la práctica pedagógica e innovación en las aulas con las nuevas tecnologías digitales (Carrillo2018).

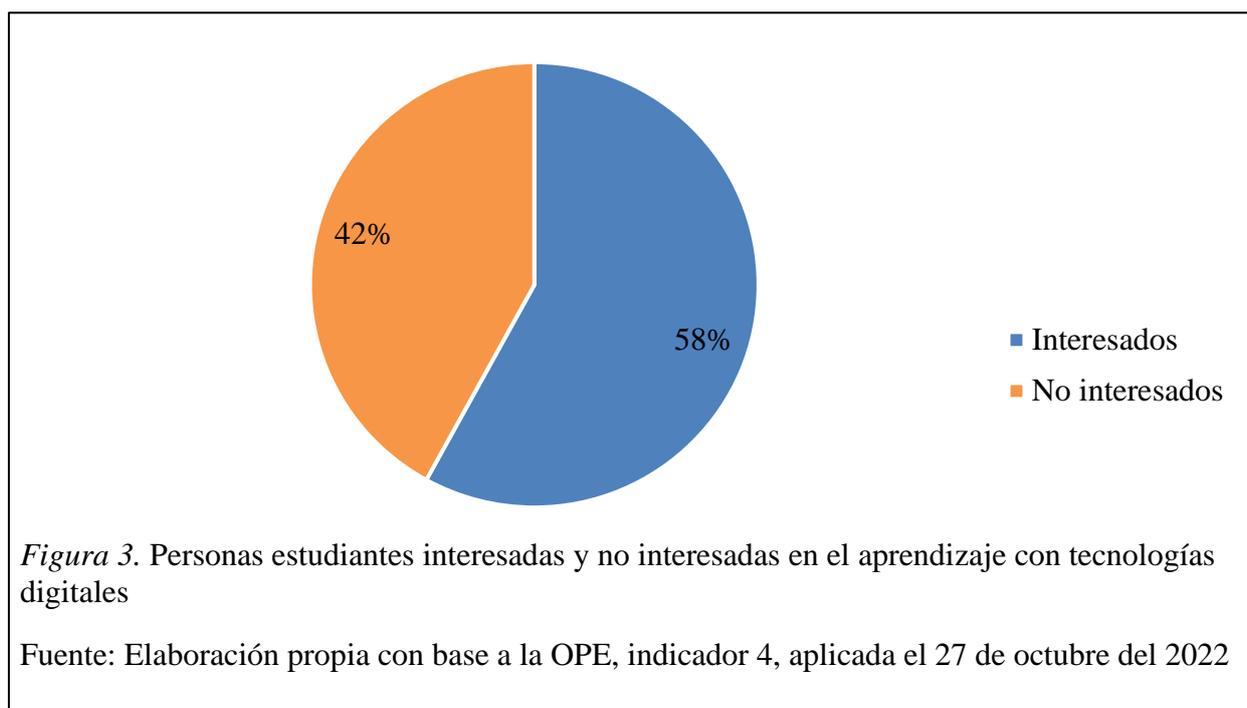
Esto evidencia inconvenientes con los recursos tecnológicos, los recursos disponibles en el centro educativo están a disposición de los docentes, pero no todos los docentes lo aprovechan, esto muestra poco acceso a las herramientas tecnológicas, al ambiente educativo y al aprendizaje significativo; por ello, Carrillo (2018) menciona que los centros educativos tiene la responsabilidad, la necesidad de equipar y centrarse en innovar estos espacios virtuales para promocionar la mediación docente y el uso de las tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Además, el acceso y el uso de los distintos dispositivos digitales son las principales limitaciones que tienen tanto las personas estudiantes como la persona docente, como, por ejemplo: dispositivos con poca carga, pocas unidades, conexión wifi de muy poco alcance y la falta de acompañamiento de la persona docente, estas son las principales afectaciones que presentan las personas estudiantes en el centro educativo.

En efecto, el proceso de enseñanza y aprendizaje promueve vivencias a las personas estudiantes, las matemáticas despiertan interés cuando parten de alguna tecnología digital estimulan ese aprendizaje de querer resolver algo hecho por algún recurso tecnológico y poder desarrollarlo solo, esto les permite competir y enfocarse en aprender a resolver sus propios problemas. Estas herramientas pueden ser utilizadas como apoyo en los procesos de enseñanza-aprendizaje, puesto que a través de la internet y los diferentes recursos tecnológicos se ha hecho posible la creación de ambientes virtuales novedosos donde los alumnos pueden participar activamente en su aprendizaje, transformando de esta forma una gran parte de los espacios de enseñanza tradicional.

Como resultado de los datos mostrados en la OPE en la figura 3, el 58% de la población en estudio se sienten satisfechos, emocionados, interesados de participar de las actividades de

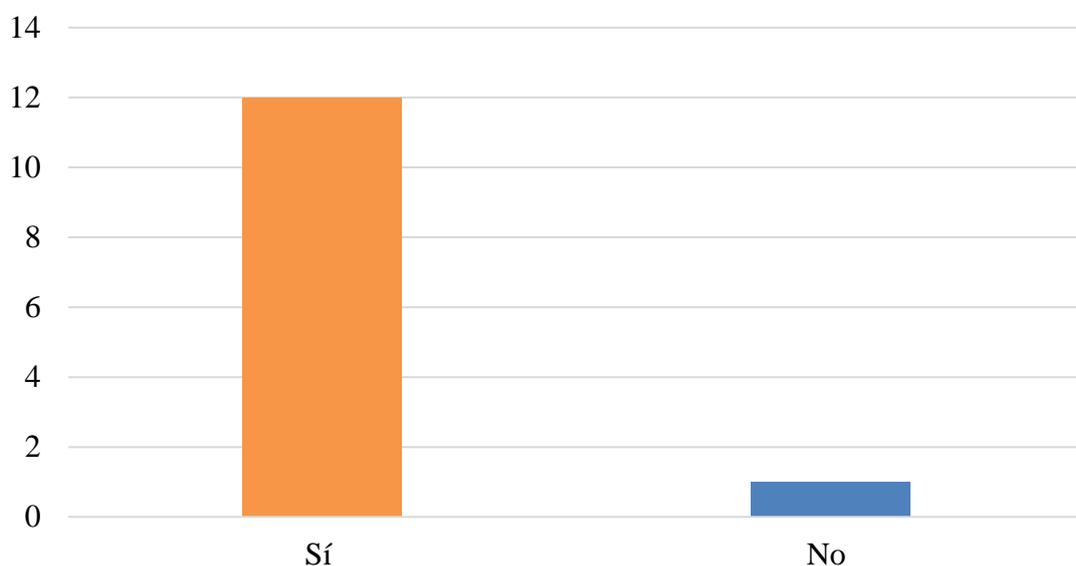
matemáticas en el área de números, esta población sigue instrucciones, el trabajo en equipo fue la parte más significativa, ya que todos debían tener los mismos resultados, el liderazgo y el interés por aprender de ambos recursos fue evidente para el aprendizaje significativo. El 42% restante de la población en estudio se sienten insatisfechos en usar en este caso un dispositivo tecnológico digital, esto le suma que no siguen instrucciones, no trabajan colectivamente, esperan a que los demás realicen los resultados obtenidos, pintan, juegan, caminan y se ven unos con otros, pero no realizan ningún aprovechamiento de mediación de aprendizaje promovidos por el uso de las tecnologías digitales.



Para ellos, Guitert y Pérez-Mateo 2013 (citado por Ramon y Vílchez, 2019) mencionan que el aprendizaje significativo debe producir habilidades, destrezas y experiencias para generar conocimientos nuevos, es necesario que estos espacios sean dinámicos, para que produzcan metodologías innovadoras, esto debido a que el ambiente no debe ser inerte en el proceso de enseñar y aprender. Desde la perspectiva del docente para que haya enseñanza, aprendizaje y una estimulación educativa, se debe conocer cuáles son las necesidades de las personas estudiantes con el fin de generar nuevos conocimientos, el docente analiza cuales recursos cuenta y cuales les interesa a los estudiantes para poder despertar ese interés por las matemáticas y la tecnología digital. En definitiva, no necesitamos tantas pizarras sino espacios

donde las personas estudiantes pueden ser ellos mismos para obtener aprendizajes eficaces y conscientes para resolver sus propios problemas dentro del aula. Desde la perspectiva del estudiante es poder manipular cualquier dispositivo móvil que les permita construir conocimientos nuevos, aprendizajes significativos, experiencias y habilidades para ponerlas en prácticas y poder dominar las matemáticas y la tecnología a la misma vez.

Según los datos analizados, por la EPE en la figura 4 se refleja que de 27 estudiantes solo 12 de ellos si cree que puedan aprender matemáticas usando las tecnologías digitales. Puede ser que las personas estudiantes se sientan familiarizados con uno o dos dispositivos tecnológicos y ven en esta una forma divertida, sencilla y fácil de aprender las tablas. Podría ser que las usen para dividir o multiplicar y únicamente 1 estudiante indica que no le interesa aprender de las matemáticas por medio de las tecnologías digitales puede ser que tenga algunas limitaciones, ya sea con el dispositivo tecnológico o la conexión a la internet y no ve la oportunidad de aprender de las matemáticas por medio de un dispositivo tecnológico.



*Figura 4.* Percepción por parte del estudiantado si mejora el aprendizaje de las matemáticas usando tecnologías digitales.

Fuente: Elaboración propia con base a la EPE, pregunta 1, aplicada el 21 de octubre del 2022

Además, es importante que la persona estudiante comprenda el interés de aprender de las matemáticas tanto para la vida como para el estudio. La persona docente considera que se debería estimular mucho más de lo que se hace en la actualidad dado los casos actualmente en el aula, se deberá contar con varios recursos en las aulas para cada una de las personas docentes

claro está que es relevante el grado de estímulo y aprendizaje que se logra en la persona estudiante a la hora de querer resolver alguna operación o planteamiento de problemas.

#### **4.1.2 Procesos de enseñanza y aprendizaje con el uso de tecnologías digitales en la enseñanza de la matemática en el área de números.**

Con base a la observación realizada a la persona docente, se evidencio que presenta un buen manejo de las herramientas tecnológicas para la mediación pedagógica (OPD, indicador 4). De acuerdo Hopkins, West y Ainscow, 2001(citado por Francisco et al, 2018) la tecnología le dio un giro importante a la educación, con posibilidades de acceso a pensamientos o saberes diversos, para acceder a diferentes métodos de aprendizajes, que en el pasado eran limitados. Por lo tanto, las personas docentes se adaptaron a la utilización de las herramientas tecnológicas dentro de las aulas conforme la dinámica tecnológica mundial cambió.

Ahora bien, con la llegada de la pandemia por el COVID-19, hubo un aceleramiento en la inclusión de las tecnologías digitales, que modificó la dinámica educativa prepandémica. Lo anterior conllevó a que el profesorado se adaptara paulatinamente a estas tecnologías, aunque existiera poco conocimiento teórico y práctico por parte de estos. Este escenario propició, que en el curso lectivo en las diferentes modalidades educativas se mantuvieran en una nueva realidad.

El internet permitió a las personas docentes, capacitarse constantemente en temas relacionado con evaluación, currículo, tareas administrativas o temas sociales como cultura, política y economía, tanto a nivel nacional como internacional. Algunas de estas capacitaciones, se impartieron por el MEP, con el objetivo de que el profesorado entrara en contacto con estas tecnologías (EPPD, pregunta 5).

La tabla 1, presenta una síntesis sobre el uso de las tecnologías digitales por parte de la persona docente. La cual mostró un adecuado conocimiento sobre la utilización de estas, aunque existen algunas limitaciones como el acceso a los equipos tecnológicos o a una red de internet eficiente. Situación que es evidente cuando el estudiantado ejecutó actividades prácticas, dado que no se contó con equipos suficientes para su trabajo. A pesar de las limitaciones, durante la observación se motivó al estudiantado a usar activamente el celular o la Tablet, tanto en la institución como en los hogares (OPD, indicador 4, 5, 6 y 7)

Tabla 1

*Uso y manejo de las TD por parte de la persona docente durante la observación a la clase de matemática de quinto grado*

Indicadores	Comentario
¿Distribuye el tiempo lectivo?	Tiene buen manejo del tiempo cuando utiliza las tecnologías digitales.
¿Tiene limitaciones para utilizar las TD?	Si tiene problemas a la hora de utilizar las tecnologías digitales.
¿Cuenta la persona docente con actitud positiva en el proceso de TD?	La persona docente, es sumamente tecnológico su actitud positiva y motivadora, da como resultado que sea activo en la implementación de las tecnologías digitales durante la mediación pedagógica, en las clases de matemáticas, en la resolución de problemas.
¿Motiva el uso de los dispositivos TD?	Si, se evidencia durante la observación que existe una constante motivación, para que las personas estudiantes utilicen las tecnologías digitales, durante las clases, para buscar toda la información necesaria y que, en los hogares, como complemento para resolver los problemas planteados.

*Fuente: Elaboración propia con base a la OPD, Indicadores 4, 5, 6 y 7. Aplicada, el 12 de octubre de 2022.*

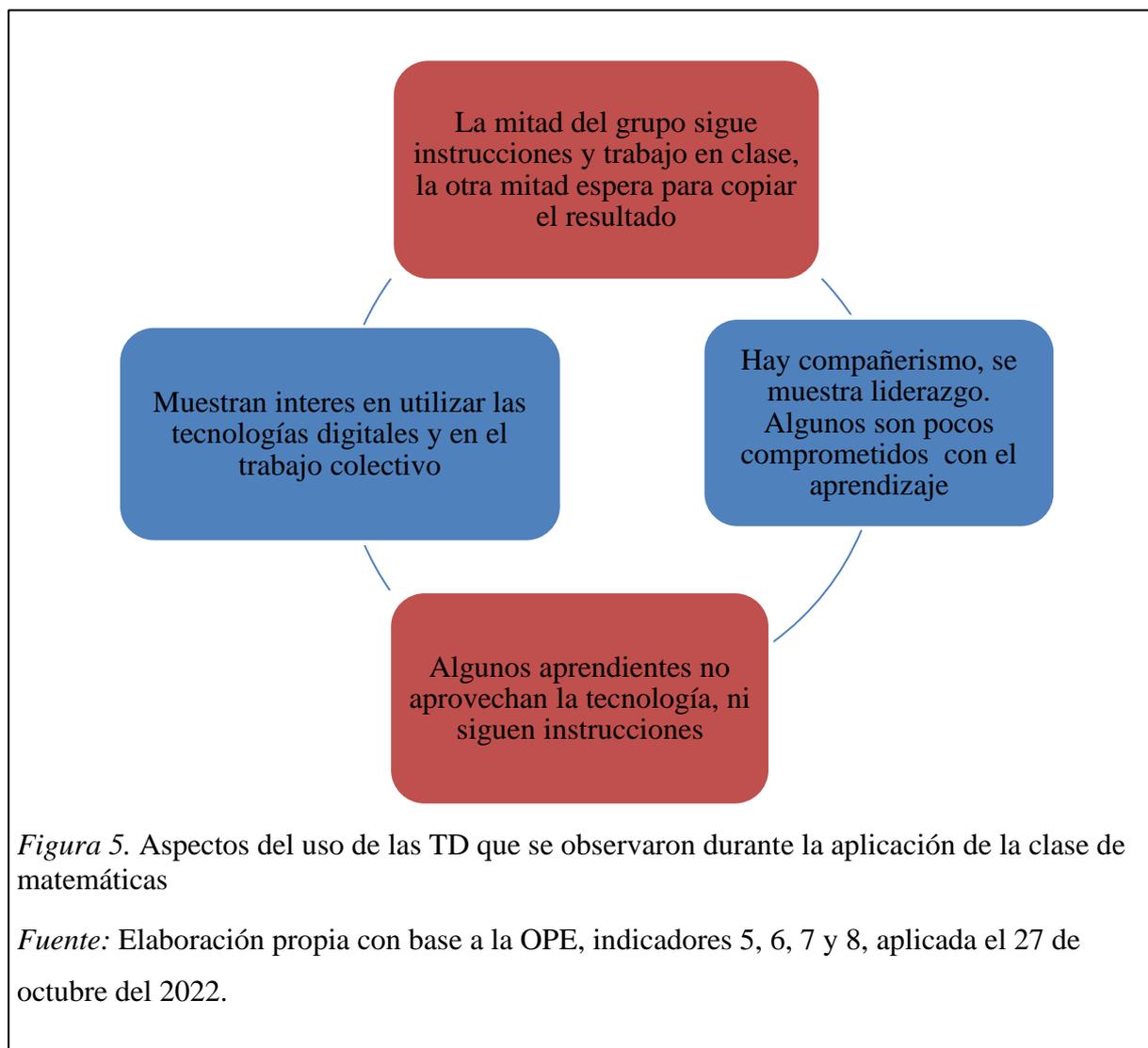
Durante la observación al estudiantado, se concluyó que contaron con un conocimiento previo para la manipulación de diversas tecnologías y manifestaron empatía al momento que las utilizaron en las actividades de mediación en matemáticas. Algunas de las reacciones que se manifestaron fue una adecuada organización para la resolución de los problemas matemáticos y seguimiento de instrucciones. Aunque, otra parte del grupo presentó una alta desatención y no llegaron a conocimiento concretos en la resolución (OPE, indicador 6).

Monk 2003, (citado por Sosa et al, 2014) concluyó que cuando la comunidad estudiantil utiliza las tecnologías digitales, se activan las diferentes habilidades como la imaginación, exploración, investigación, desarrollo visual, entre otros. Que serán sus bases y herramientas, para adquirir conocimientos nuevos y actualizados en el área de números. Con el paso del curso lectivo se familiarizarán con el manejo y utilización de las herramientas tecnológicas, para poder comprender los procesos de enseñanza planteados.

A la hora de utilizar las tecnologías digitales, los aprendientes pierden la inseguridad, discuten entre ellos los problemas planteados y forman una plenaria, para llegar a un consenso o disenso, sobre una determinada respuesta. Andrades, 2020 (citado por Vásquez, 2021) señala que el convivir entre estudiantes es importante, para desarrollar las habilidades blandas y la convivencia entre estudiantes.

Mediante la utilización de las tecnologías digitales en la resolución de problemas matemáticos en el aula se obtendrá un clima más agradable, donde se expresan sin ningún temor o vergüenza a dar sus opiniones o posibles soluciones a los problemas planteados, durante la clase. Brindando un valor invaluable a la utilización las herramientas tecnológicas, para crear un sano ambiente escolar. Provocando que se formen personas que trabajaran en equipo, con la capacidad de resolver problemas matemáticos, problemas cotidianos y así se educará una sociedad pensante, capaz de resolver los problemas que se le vayan presentando durante la vida.

Estas tecnologías estimulan el trabajo en equipo y un diálogo constante que podría ayudar a resolver problemas matemáticos y cotidianos. La figura 5 presenta un ciclo que resume el proceso de observación al estudiantado, donde se presentan elementos de la interacción de estos en la clase de matemáticas.



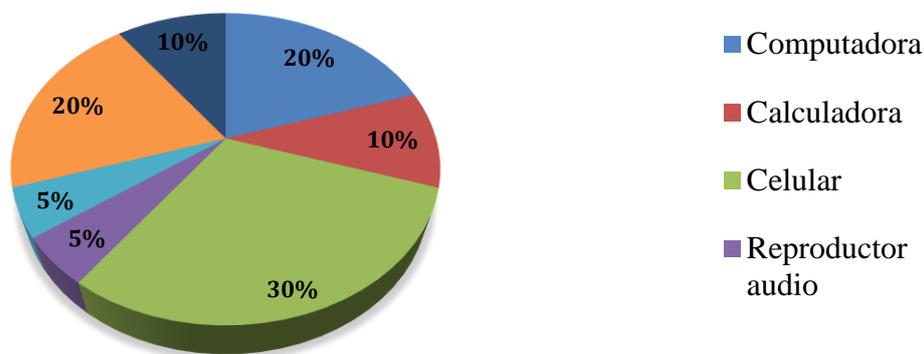
La figura anterior, evidenció que las personas estudiantes presentan un interés por utilizar tecnologías dentro de las clases de matemática. Además, se evidenció que algunos niños y niñas podrían ser líderes y a su vez dirigir a otras personas del grupo, aunque otros necesitan mejorar su autonomía de aprendizaje. Como conclusión se desprende que, es necesario que estos procesos de introducción de tecnologías sean más frecuentes a nivel docente, aunque se sabe que existen una brecha tecnológica que podría limitarlo.

Durante la aplicación de la tecnología digital en la clase de matemáticas, se evidencio que las personas estudiantes poseen conocimientos previos de las tecnologías digitales, (la mayoría usaron celulares y Tablet), los que no tienen dispositivos móviles utilizaron los celulares de las investigadoras a cargo, entendiéndose de esta manera que es el docente quien

debe tomar la iniciativa y motivar al estudiantado al uso de las mismas; así como indica Villalobos 2003, (citado por Sosa et al, 2014) si la persona docente no muestra una actitud positiva y deseos de aprender y desaprender todos los días en las tecnologías digitales, no es un buen educador. Al observar la clase se evidenció que el mediador educativo plantó una semillita e interés en el alma de los aprendientes, en cuanto a los conocimientos tecnológicos.

La mediación pedagógica permitió reforzar los aprendizajes previos tecnológicos durante el curso lectivo, se observó en el estudiantado interés por la tecnología. Se cuentan con personas estudiantes que tienen algunas limitaciones, para seguir instrucciones, pero no es motivo, para dejar de insistir en el aprendizaje significativo. Quedó en evidencia que estamos ante una generación con una alta tendencia tecnológica donde aportarán a las diferentes ciencias, tanto exactas como sociales.

En la figura 6 son los datos obtenidos de la entrevista sobre el uso de las herramientas tecnológicas, para impartir las clases de matemáticas en el área de números, para quinto grado. Se identificó que el uso de las tecnologías digitales en la institución no es usado como se debería utilizar dentro de las aulas. La persona docente tiene amplio conocimiento en el manejo y utilización de las herramientas tecnológicas, pero no cuenta con los recursos adecuados, para poder brindar clases innovadoras al estudiantado. Lo que afecta, a la institución es la falta de recursos económicos, capacitaciones y que la persona docente se actualice constantemente en materia de tecnologías dígales, para poder dotar a toda la población estudiantil de alguna herramienta tecnológica, ya sea con una Tablet o una computadora portátil, para que puedan manipular y desarrollar sus habilidades tecnológicas.



*Figura 6.* Uso de las TD por parte del estudiantado para la estimulación de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Fuente: Elaboración propia con base a la EPD, ítems 4, 5, 6 y 7, aplicada 12 de octubre del 2022.

Según los datos analizados, por la EPD en la figura 6, muestra que la persona docente utiliza el celular como principal recurso en la mediación pedagógica y para la resolución de los problemas planteados durante la clase, utiliza la impresora, la computadora, la Tablet, reproductor de audio, el video beam y la calculadora, como herramientas tecnológicas, para los procesos o mediación pedagógica en el aula.

Para Greefrath 2011 (citado por Villareal y Mina et al, 2020) la llegada del internet a las aulas ha sido de gran ayuda tanto para el estudiantado, como para la persona docente. Permite un mayor acceso a información y a materiales pedagógicos para la implementación en el aprendizaje dentro y fuera del aula. Al igual que el autor, la persona docente piensa que la inclusión de las tecnologías digitales en las lecciones es primordial, para contribuir en los aprendizajes, construcción del conocimiento y así reforzar las habilidades que la población estudiantil posee.

La tecnología digital llegó para quedarse, es responsabilidad de la persona docente actualizarse en la utilización y aplicación de ellas dentro de su modalidad de impartir o planear las lecciones de matemáticas a los aprendientes de quinto grado. El papel principal en esta nueva era son las tecnologías digitales y para que se cumpla su funcionamiento adecuado se necesita que la persona docente este debidamente capacitada, para saber cómo incorporar en la aplicación de las matemáticas utilizando los aparatos móviles y así replicar todos sus conocimientos en materia de utilización de herramientas tecnológicas a sus estudiantes. Que vean en las tecnológicas un aliado, para entender mejor las matemáticas en especial el área de números en la resolución de problemas.

Con respecto, a la promoción de la utilización de las herramientas tecnológicas en el centro educativo si se da, pero en conformidad al aumento de la utilización de los recursos tecnológicos por parte del personal docente, el MEP está en una constante actualización digital, mediante talleres o capacitaciones. En la presente tabla 2, nos comenta la persona directora (a) la forma en que realizan la promoción de la utilización de las tecnologías digitales, en la población estudiantil.

Tabla 2

*Promoción de la utilización de las tecnologías digitales en la población estudiantil, según el criterio de la directora*

Ítems de la persona directora	Comentario
¿La administración del centro educación promueve formaciones docentes para mejorar las habilidades relacionadas con el uso de las tecnologías digitales? ¿Lo hacen específicamente en el área de matemáticas?	Si se promueve, con capacitaciones que manda directamente la regional, en las instituciones sería con los talleres que se hacen junto con los docentes. No son tan seguidos, se hacen según la necesidad en aplicación de exámenes, por ejemplo.
¿La administración del centro promueve que en los planeamientos didácticos se implemente el uso de tecnologías digitales? ¿Lo hacen específicamente en el área de matemáticas?	Si los docentes promueven, pero no a todos les gusta hacer uso de la tecnología siempre, porque un “pero” o “excusa”, que no hay computadoras suficientes, el tiempo no es suficiente, pero si se promueve.

*Fuente:* Elaboración propia con base a la EPD. Ítems 5 y 6. Elaboración propia. Aplicada 17 de octubre del 2022.

Para Ledesma, 2005 (citado por Gardulski et al, 2018) es un reto enorme, para las personas docentes implementar las tecnologías digitales en las aulas. La persona encargada de la dirección de una institución educativa debe planificar adecuado al contexto la forma de como el personal docente, podrá incluir las tecnologías digitales en su forma de trabajo dentro y fuera del aula. La capacitación es fundamental para los docentes, para poder adaptarse a los cambios que trae las tecnologías digitales, para que puedan innovar en la utilización y aplicación de las tecnologías digitales en las clases de matemáticas, será de mucha ayuda para las personas estudiantes.

Para ello, se debe contar con las herramientas tecnológicas adecuadas, un espacio amplio para la manipulación de los aparatos tecnológicos, contar con fibra óptica, para la nueva era tecnológica. Con esta nueva propuesta educativa los aprendizajes significativos serán

mucho más provechosos y de mayor comprensión para los aprendientes. Con la tecnología digital llego un mundo de información, en donde existe un sinnúmero de aplicaciones adecuadas, para el estudio de las matemáticas. Sumamente fáciles de usar, coloridas, con información sencilla, para que las personas estudiantes, puedan guiarse de la mejor manera.

Al preguntar a la población estudiantil sobre si ¿Le gusta que la maestra o maestro implemente las tecnologías digitales en las clases de matemáticas, para aprender temas en el área de números? Su respuesta fue sí, porque su motivación al usar los celulares y las Tablet es innovadora, ya que se le facilita a la hora de buscar información y practicar los problemas planteados por la persona docente, en el área de números.

Como lo describe, Prensky, 2001 (citado por Gardulski, 2018) Las personas estudiantes son sumamente tecnológicos, ya traen desde el nacimiento las habilidades incorporadas, para el manejo de las tecnologías digitales. A pesar de que muchos no tienen acceso al internet, no les afecta, para el manejo o manipulación de alguna herramienta tecnológica. Nacieron en un mundo cien por ciento tecnológico y experimentaron en la época de pandemia la virtualidad. En donde recibieron clases virtuales, realizaron exposiciones y enviaron trabajos utilizando correos electrónicos, entre muchas otras actividades que realizaron durante el confinamiento, por el Covid-19. Son capaces de realizar múltiples actividades: pueden estar escuchando música, chatear y jugar, todo al mismo tiempo sin tener ningún error.

Con las tecnologías digitales se ha logrado que los y las estudiantes, tengan un mayor interés por aprender diferentes formas de buscar información acerca de las matemáticas, especialmente en el área de números. La curiosidad hace que sea el complemento perfecto, para que las personas estudiantes, desarrollen aún más sus habilidades tecnológicas y las materialicen durante las lecciones.

#### **4.1.3 Uso de las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en el área de números.**

Es así como las herramientas digitales se volvieron parte esencial de la cotidianidad en el ámbito educativo. No solo refuerzan los métodos de aprendizaje, sino que también conllevan una reestructuración organizacional y mental anclada a dicho proceso, lo que puede ser vital para definir su necesidad en los diferentes bloques cognitivos de entendimiento.

El uso de tecnologías de información y comunicación son parte medular en los procesos educativos actuales. Estas refuerzan los métodos de aprendizaje que conllevan a una reestructuración de la dinámica educativa. Por lo tanto, se hace necesario involucrar las

tecnologías digitales en la enseñanza de las matemáticas desde la formación inicial del estudiantado.

De acuerdo con el trabajo de investigación y el abordaje a este apartado, se obtuvo datos mediante la observación no participante por intervalo breve a la persona docente, específicamente en los indicadores 8, 9 y 10, esto con el fin de analizar la implementación y el uso de las tecnologías digitales en el desarrollo de la clase de matemáticas. La siguiente tabla presenta un análisis de los datos obtenidos en dicha observación.

Tabla 3

*Implementación y uso de las TD por parte de la persona docente de quinto grado en la aplicación de su clase de matemáticas*

Pregunta generadora	Respuesta resumida de la observación a la persona docente
¿La persona docente promueve un acompañamiento del estudiantado cuando se están utilizando las TD?	Sí, la docente hace un acompañamiento, para que el estudiante pueda evacuar sus dudas, esto con el fin de guiar y acompañar al estudiante en el uso adecuado de las TD.
¿A la persona docente le agrada los procesos de mediación con el uso de las TD?	Sí, la docente indica que usa las TD constantemente, tanto para guardar su información y para compartirla con sus estudiantes, dependiendo la necesidad del docente.
¿La persona docente es innovadora con el uso de las TD en la enseñanza de la matemática en el área de números?	La docente hace uso de las TD en el aula, más que todo de su celular, para la realización de ciertos procesos matemáticos, innovando cada vez que tiene la oportunidad, esto con el fin de facilitar su trabajo y el de los estudiantes.

*Fuente:* Elaboración propia con datos de la TD, indicadores 8, 9 y 10. Aplicada el 27 de octubre de 2022.

Durante el proceso de investigación se logró observar, que durante las clases la persona docente desarrolló una actividad de ejecución de problemas matemáticos. Para lo cual implementó el uso de tabletas y el video beam. La clase se dividió en cuatro grupos y se monitoreó el trabajo de cada uno de ellos. Por lo tanto, se concluyó que si existió un acompañamiento adecuado para el estudiantado por parte de la persona docentes cuando se usaron las tecnologías digitales

Se observo en los indicadores 8, 9 y 10 que la persona docente hace indicaciones para trabajar en grupos, y les explica a todos la temática del trabajo, el docente hace uso de cuatro tablets y un video beam, para realizar la clase, después se procede a explicar cómo ejecutar los procesos en las aplicaciones, pasado un tiempo el docente pasa grupo por grupo verificando que todos estén realizando el trabajo.

Aunque, durante la aplicación de la observación se logró determinar que la manipulación de tecnologías digitales durante las lecciones fue limitada únicamente al uso de tabletas. De igual forma, se dificultó determinar qué tipo de aprendizajes obtiene el estudiando con el uso de estas tecnologías, puesto que el estudiantado se limitó a escuchar instrucciones y seguir procedimientos, siendo limitada la interacción docente-estudiante

A la persona docente le agrada los procesos de mediación, con el uso de las tecnologías digitales, pero muestra una preocupación por falta de internet en ciertos momentos, además de no contar con suficientes tabletas para todos. Por su parte, en la entrevista concluyó que el uso de las tecnologías digitales no es tan frecuente en el estudiantado, pues no todas las personas estudiantes cuentan con equipo tecnológico para el uso en la escuela o ambiente familiar. Se afirmó también que, el uso de estas puede ser más efectiva en contenidos relacionados con la resolución de ejercicios, actividades lúdicas y repaso de contenidos numéricos.

Ahora bien, cuenta con el apoyo institucional para la consolidación de estos procesos, la persona docente argumentó que el presupuesto es limitado para dotar a la totalidad del estudiantado de los equipos tecnológicos necesarios para fortalecer sus aprendizajes y habilidades en esta área. Sumado a que es necesario fortalecer procesos de innovación educativa, tomando en cuenta que el estudiantado en la actualidad desarrolla un alto potencial tecnológico con una activa manipulación de dispositivos desde edades tempranas.

La persona docente hace poco uso de las tecnologías digitales ya que solo un 10% de la población cuentan con estos recursos tecnológicos, la persona docente cuando realiza estas actividades normalmente utiliza la metodología basada en la resolución de ejercicios por medio

de juegos con herramientas como el celular, trabajando en grupos ya que no cuentan con suficiente recursos tecnológicos para todos, a pesar de que cuenta con el apoyo de la directora, no se tiene el presupuesto necesario para estos recursos, aunque los estudiantes tengan buen manejo de estos recursos. En la siguiente tabla, se presentan algunas aprensiones de la persona docente sobre el uso de las tecnologías digitales en el área de las matemáticas y papel de los padres de familia en este proceso.

Tabla 4

*Aplicaciones sobre el uso de las tecnologías digitales por parte de la persona docente de quinto grado*

Pregunta generadora	Respuesta del docente
¿Considera que el empleo de las TD en la enseñanza de la matemática en el área de numero fortalece la comprensión y aprensión del estudiantado?	Si. Con solo el hecho de que el estudiante tenga un dispositivo tecnológico en frente le es más atractivo y le da paso a desarrollar y adquirir más sus habilidades, para fortalecer la comprensión y apreciación de la materia.
¿Motiva a los padres y madres de familia para que el estudiantado utilice las TD en el hogar con fines pedagógicos y didácticos en la enseñanza de las matemáticas en el área de números?	Si. En las reuniones con los padres y madres de familia el docente les motiva y les sugiere que, si cuentan con internet y dispositivos tecnológicos, descarguen herramientas específicas para fortalecer el aprendizaje en el estudiantado.

*Fuente:* Elaboración propia con datos de la TD ítems 12 y 13 aplicada el 12 de octubre de 2022.

Es necesario que se evalúen las formas de concretar el uso de las tecnologías digitales basadas en las complejidades tanto cognitivas como logísticas que estas representan. A su vez, no se trata de implementar métodos complejos que obstaculicen el aprendizaje, se debe observar la tecnología como un medio que anclado a lo tradicional refuerce cada área necesaria de apoyo para maniobrar a favor de un mejor modelo en la educación, no obstante, conociendo que no todo proceso es fácil y que se forma de avances para poder ser aplicado y entendido.

Por su parte, la persona directora argumentó que el centro educativo cuenta con acceso a internet y se refuerza con un servicio privado para el mejoramiento de la conexión, tanto para uso académico, como administrativo, dicha información fue tomada del ítem 7 a la entrevista a la persona directora el día 17 de octubre del año 2022. Ahora bien, sobre los recursos

tecnológicos disponibles en la institución se presenta el siguiente balance que muestra la tabla 5:

Tabla 5

*Tecnología disponible en el centro educativo para la educación de las matemáticas*

Recursos tecnológicos que aporta la administración	¿Qué tan frecuentemente se usa?
12 computadoras donadas	Poco frecuente
1 pizarra digital	Nada frecuente
12 tabletas	Poco frecuente

*Fuente:* Elaboración propia a partir de la TD de la escuela Excelencia Juan Santamaria ítem 8. El día 17 de octubre de 2022.

La persona directora, también argumentó que los espacios que se promueven para que el estudiantado use las tecnologías digitales, son aprovechados casi por el 70% del personal docente de la institución. Aunque se le consultó, si cuenta con habilidades tecno pedagógicas para apoyar al personal docente, mencionó que su labor es más de apoyo administrativo que de esta área en específico. Determinando también, que las personas docentes que más utilizan las tecnologías son aquellas que presentan más habilidades en el uso de estas.

De manera complementaria, analizando la información suministrada por la persona directora, y en síntesis a la conversación fluida de todas las partes durante la entrevista, se identificaron las siguientes necesidades que se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 6

*Necesidades y factores que influyen en el acceso tecnológico en la institución educativa*

Necesidades en el ámbito tecnológico	Factor que influye sobre la necesidad tecnológica
--------------------------------------	---

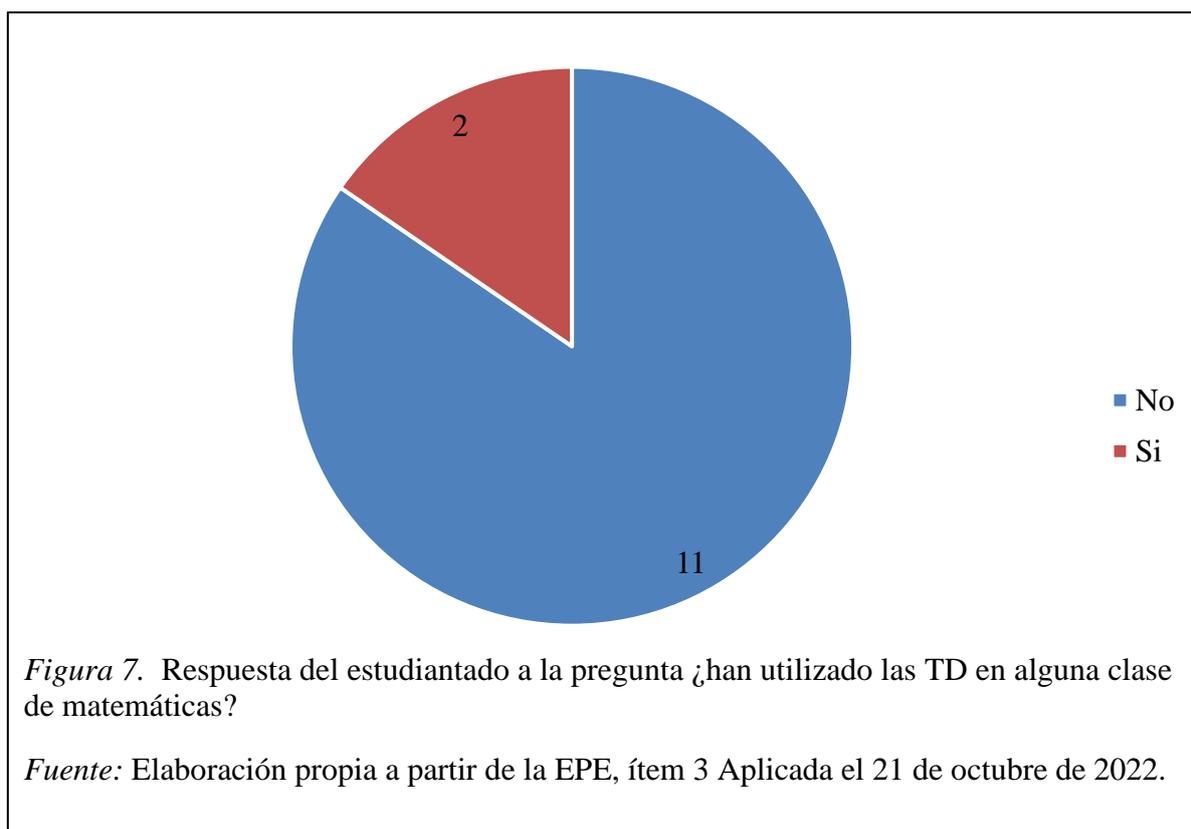
Capacitaciones/ talleres	Falta de compromiso del personal docente
Adquisición de instrumentos	Presupuesto
Instrumentos tecnológicos	Acceso limitado a nivel institucional
Aplicación en el área pedagógica	Dificultad de aprendizaje por parte de los estudiantes

*Fuente:* Elaboración propia a partir del análisis de toda la EPPD de la Escuela Excelencia Juan Santamaría el 17 de octubre de 2022

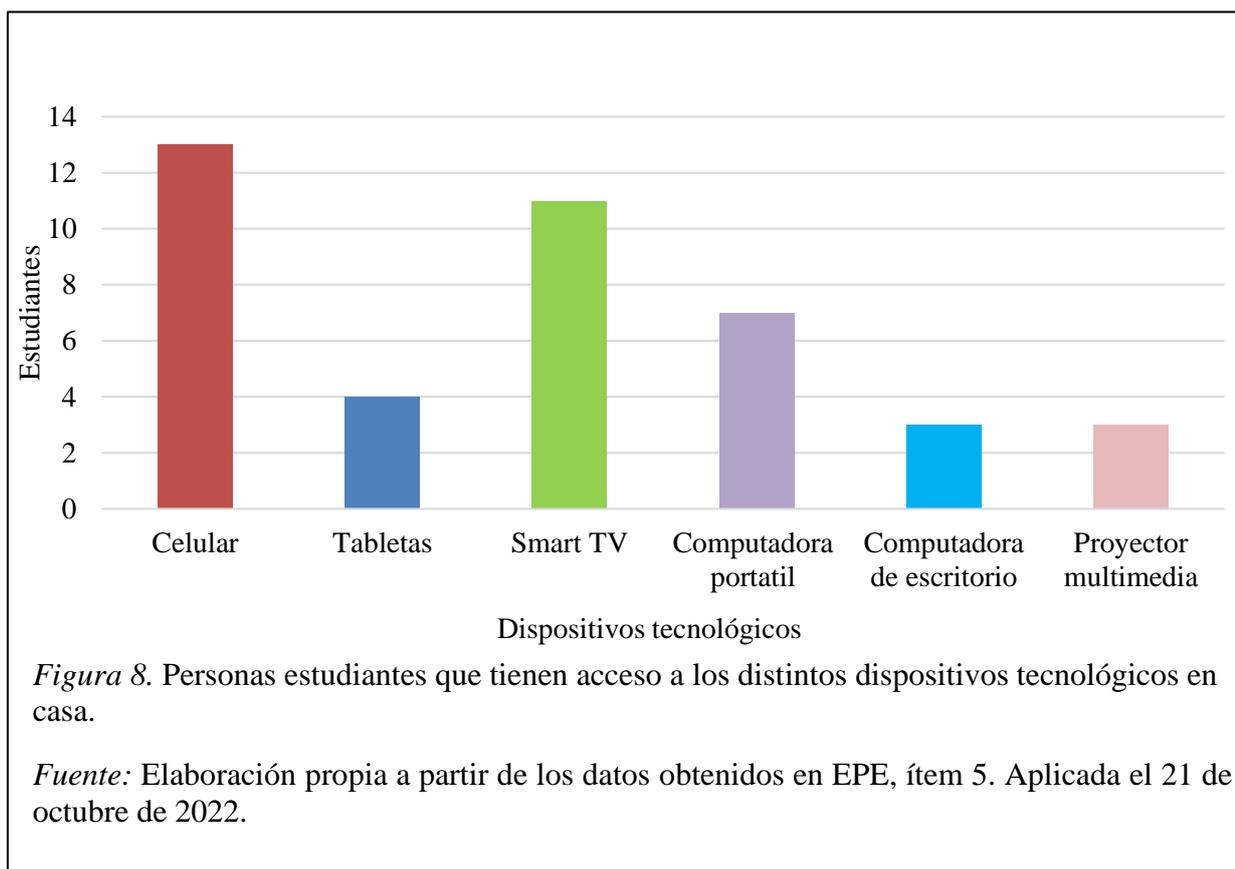
Se plantea entonces las necesidades de capacitaciones y acceso a las herramientas tecnológicas por parte del personal docente. Donde es necesario inculcar el conocimiento, aprendizaje y manejo de las tecnologías digitales, ya que se considera una parte fundamental en la formación del docente actualmente. Rescatando los principios de igualdad y equidad, pues el acceso no es el mismo para todas las personas, esto con el propósito de cerrar la brecha digital que existe hasta ahora.

Las TIC, brindan al docente la articulación de establecer ambientes de aprendizajes innovadores, siendo este un recurso potente con un nuevo método de enseñanza, donde los estudiantes se involucran con una innovadora herramienta de estudio. Estas han transformado el proceso educativo, y esto ha impulsado tanto al docente como al estudiante al manejo adecuado de estas herramientas, ya que esta era digital llegó para quedarse, y es necesario que su uso se haga de manera consciente y didáctica. Se deben establecer bases concisas para que su implemento sea efectivo, tomando en cuenta que la educación de igual forma es un proceso continuo de cambio y progreso.

También se obtuvo datos importantes en cuanto al uso de las tecnologías digitales por parte del estudiantado de quinto grado. Una muestra total de trece estudiantes, donde se respondió a una entrevista estructurada, específicamente a este apartado en los ítems 3,4,5,6 y7. Para ver cuantas personas estudiantes han utilizado las tecnologías digitales en la clase de matemáticas para aprender algún tema, se muestra la siguiente gráfica:

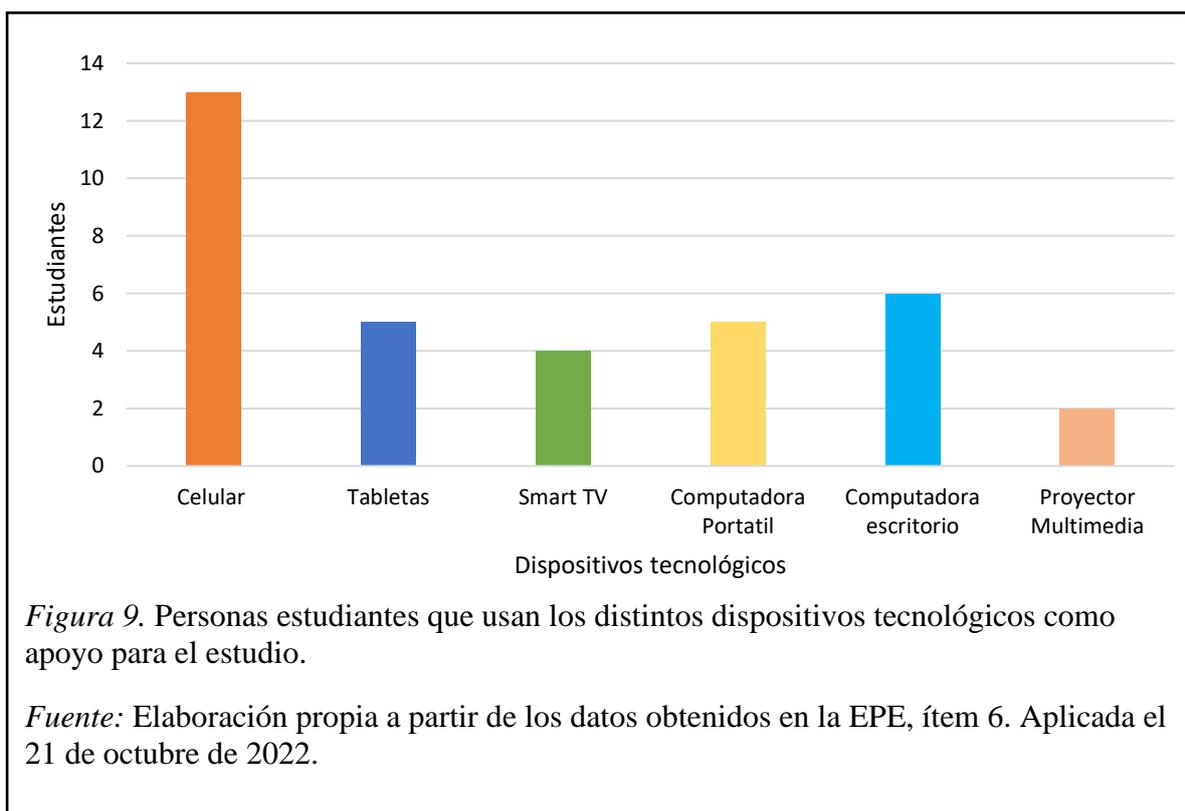


Donde al mismo tiempo dos de las trece personas que respondieron que si han utilizado tecnologías digitales, respondieron que la experiencia fue muy buena y excelente, estos datos fueron recopilados del ítem 4 a la entrevista estudiantado. En cuanto al acceso a los dispositivos tecnológicos en casa se concluyó lo siguiente:

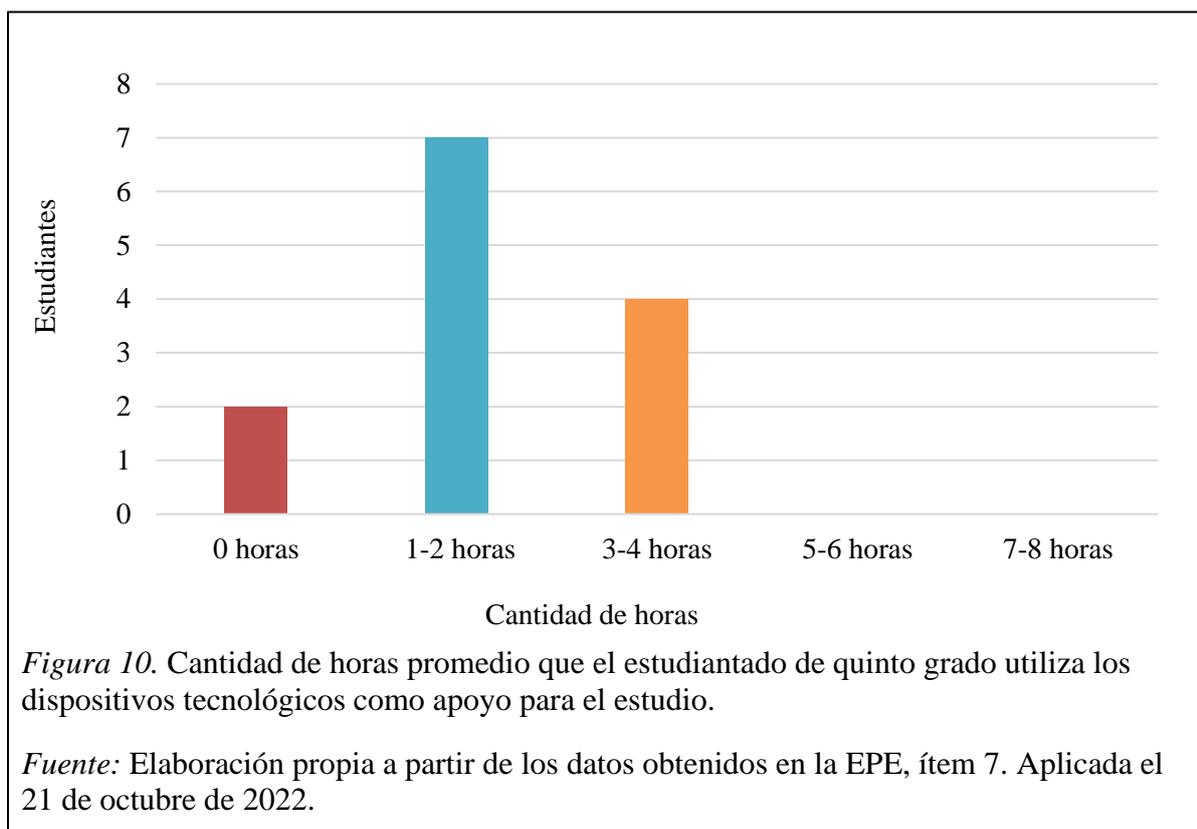


Fundamentado en los hallazgos, es posible observar que la mayor parte del estudiantado, fuera del ámbito escolar amerita el uso de las tecnologías digitales de manera cotidiana, lo que involucra un mayor entendimiento a la hora de utilizar las diferentes herramientas tecnológicas en el aula. En la actualidad debido a la disminución en la brecha tecnológica con la que cuentan los estudiantes de este centro educativo, podemos observar que la totalidad de los estudiantes que respondieron tienen acceso en sus hogares a herramientas tecnológicas, facilitando de esta manera el aprendizaje.

Situación que se ve beneficiada a la hora de la puesta en práctica de las nuevas metodologías de aprendizaje tomando en cuenta las TD. Por otra parte, se observa que las computadoras de escritorio han disminuido su uso, en comparación a las computadoras portátiles, siendo de mayor acceso o consumo los celulares, Smart TV y tabletas, y el proyector multimedia uno de los menos utilizados por el estudiantado. Mientras que, cuando se les preguntó cuál o cuáles eran los dispositivos tecnológicos que utilizaban como apoyo para el estudio y realización de tareas escolares se afirmó que el teléfono celular es el de mayor empleo. Para profundizar en la información, observar la siguiente figura:



Predominando una vez más el teléfono celular como uno de los aparatos tecnológicos más utilizados por el estudiantado, seguido de la computadora de escritorio, computadora portátil y tabletas. Otro aspecto importante es dar a conocer cuántas horas al día en promedio el estudiantado utiliza los dispositivos tecnológicos como apoyo para el estudio y realización de las tareas escolares.



Al iniciar la clase se dividieron los estudiantes en cuatro grupos, ya que no se contó con tantos dispositivos para todos, lo que hizo que el proceso fuera más lento, esto originó que las personas estudiantes no tuvieran tantas posibilidades de participar repetidamente. Por otro lado, acataron las instrucciones, ya que los subgrupos estaban emocionados por usar las aplicaciones, cada subgrupo siguió las instrucciones de manera pausada y con paciencia. El estudiantado, al recibir la clase de manera más dinámica logró resolver con facilidad los problemas de matemáticas usando las TD. Se estimuló, que participaran y usaran las herramientas. También se observó que dos de ellos se sabían las tablas en término “medio-avanzado”, y a otros se le dificultó un poco más, la docente investigadora les indica la aplicación que deberán usar para la práctica (tablas de multiplicar lite).

El uso de estas tecnologías dentro del aula optimizó el tiempo dedicado a dicha clase ya que como era algo nuevo estaban atentos y realizaron los ejercicios con mayor fluidez, se tomó el tiempo, los procedimientos se realizaron de manera correcta cumpliendo cada uno de los pasos determinados. Al trabajar en grupos y compartir conocimientos en las TD se fortaleció el trabajo colaborativo, ya que unos tenían más conocimientos en el uso de las herramientas tecnológicas, el trabajo en equipo fue más efectivo. Al hacer uso de las TD se facilitó la comprensión de los contenidos, ya que se convirtió en un aprendizaje más didáctico

e innovador al aplicar las matemáticas. Con el apoyo de las diferentes aplicaciones, después del uso de TD les fue más fácil la realización de los ejercicios, se logró observar que en dos de ellos hubo una buena comprensión, mientras que el otro al tener menos conocimiento se le dificultó en mayor medida. A nivel, se concluye que, al momento de utilizar herramientas tecnológicas, se facilitó el proceso aprendizaje del conocimiento, propuesto en el problema de matemáticas, relacionados con restas, sumas y multiplicaciones.

Al desarrollar la aplicación de los instrumentos, se concluyó que al estudiantado se le facilitó usar la “tablas de multiplicar lite” aplicación para resolver problemas como sumas, restas y multiplicaciones, de las divisiones, ya que primero la exploraron y luego realizaron el problema. En los ejercicios de prueba, se les facilitó a unos más que a otros, en la realización de este ejercicio dos de ellos lo lograron, mientras que la otra persona estudiante requirió ayuda, pero al final todas las personas lograron ejecutar los ejercicios con éxito.

Por otro lado, todos los integrantes del subgrupo querían participar, pues con el uso de la aplicación “tablas de multiplicar lite” comprendieron mejor como realizar una multiplicación, antes de comenzar a utilizar tecnologías. La docente explico cómo se ejecutan las multiplicaciones de manera manual y como las TD facilitan el resultado de una manera más sencilla y rápida. Al solicitarles que pasaran a la pizarra a realizar las operaciones el grupo estaba anuentes a participar y fue notoria la motivación estos datos fueron adquiridos por medio del instrumento de observación no participante por intervalo breve para la persona docente, en el indicador 8.

La matemática se complementa con la práctica y es importante buscar el enfoque aplicado. Es decir, que su aprendizaje se mire con facilidad y pueda ser apoyado con diferentes herramientas tecnológicas. El auge de estos dispositivos, forman parte de la realidad a la que se enfrenta cada individuo, por eso se debe acercar con frecuencia a los contextos educativos. Así lo menciona Infante, Quintero y Logreira (2010) al concluir que “Aunque la tecnología no es la solución a los problemas de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, hay indicios de que ella puede convertirse paulatinamente en un agente catalizador del proceso de cambio en la educación matemática” (p.59).

Se puede determinar que las tecnologías de la información en el área de matemáticas constituyen un abordaje para facilitar el trabajo de consulta y generar respuestas inmediatas. Donde, tanto los docentes como estudiantes pueden realizar procesos de manera más dinámica e interactiva. Promoviendo nuevos conocimientos que podrán ser aplicados con mayor facilidad, dependiendo el contexto. Lo anterior, no significa dejar de lado el aprendizaje

tradicional, sino un apoyo para mejorar el pensamiento matemático. Se concluye que, la tecnología en el ámbito de las matemáticas mejora el proceso de aprendizaje, lo que implica a su vez el adaptarse y contar con el acceso a los medios necesarios para poder constituir una base tecnológica educativa, que se pueda basar en un mejor desarrollo del aprendizaje; impulsando la adquisición de conceptos y conocimiento para resolver problemas de una forma más práctica e interactiva.

#### **4.1.4 Percepción del estudiantado de quinto grado sobre el uso de las tecnologías digitales durante las actividades de mediación pedagógica en la enseñanza de la matemática en el área de números.**

Para introducir a esta categoría y teniendo muy presente el término “percepción”, es necesario comprender que la mentalidad de las personas y la manera de entender el mundo, especialmente de los niños y niñas, es diferente a la de décadas atrás. Es entonces cuando se hace preciso mencionar el tema de la neurociencia; efectivamente López (2022) indicó que el avance alrededor del conocimiento del funcionamiento del cerebro inició en la década de 1990, lo que propulsó el interés por esta ciencia, una de las más importantes y presentes actualmente en lo que respecta al desarrollo cognitivo y adquisitivo del conocimiento, así como también en la construcción del aprendizaje e intelecto individual y colectivo del ser humano.

Aunado a lo anterior, es importante comprender que en la actualidad el uso de las tecnologías digitales se convirtió en un elemento fundamental de la educación, lo que provocó la modificación y en cierto modo la ampliación de la metodología en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Independientemente si hay afinidad o no por las mismas, en determinado momento se hace uso de ellas, ya sea porque así se indica en el apartado de habilidades específicas del programa de estudio de matemáticas del MEP, por mandato de la institución o la sociedad misma; dando paso a la posibilidad de ser un mecanismo de mucho provecho si se da el adecuado uso.

Así también lo expresan González y Villalobos (2012) quienes mencionan que se debe considerar que el uso de la información mediante la tecnología digital puede permitir la construcción del conocimiento si es mediado por adecuadas estrategias de aprendizaje. Apoyándose en esta afirmación se debe reconocer que en esa construcción de conocimientos el estudiantado es el sujeto más importante convirtiéndolo en el principal protagonista.

Ahora bien, por estas razones es que se decidió investigar las percepciones que tiene el estudiantado de quinto grado sobre el uso de las tecnologías digitales, en este apartado se da a

conocer lo que estas personas pensaron, opinaron e igualmente la impresión que les generó las tecnologías digitales en su vida cotidiana y en su proceso de construcción de aprendizajes. Hay que mencionar que en lo que respecta a este apartado y para lograr el objetivo, se planificó una clase de cuatro lecciones, con un planeamiento didáctico, finalizando con la contestación de una entrevista y llenado de lista cotejo por parte del estudiantado.

En el trabajo de campo las personas estudiantes se mostraron atentas y entusiasmadas desde el inicio de la clase. Una vez que se explicaron las dinámicas, empezaron las interacciones con los dispositivos móviles y herramientas tecnológicas. El grupo de quinto grado estaba conformado por 26 personas estudiantes, pero al momento de realizar la clase y demás instrumentos estuvieron presentes solamente 13 estudiantes, de los cuales siete fueron mujeres y seis hombres. Esta población participante fue seleccionada porque, según expresó la persona docente a cargo “era el grupo que se encontraba en un nivel intermedio de conocimiento respecto al tema abordado” (P. Docente, comunicación personal, 12 de octubre de 2022). De acuerdo con la técnica de la entrevista y la serie de preguntas que respondieron los participantes, específicamente en los ítems 8 y 9, se resumen los datos en la siguiente tabla:

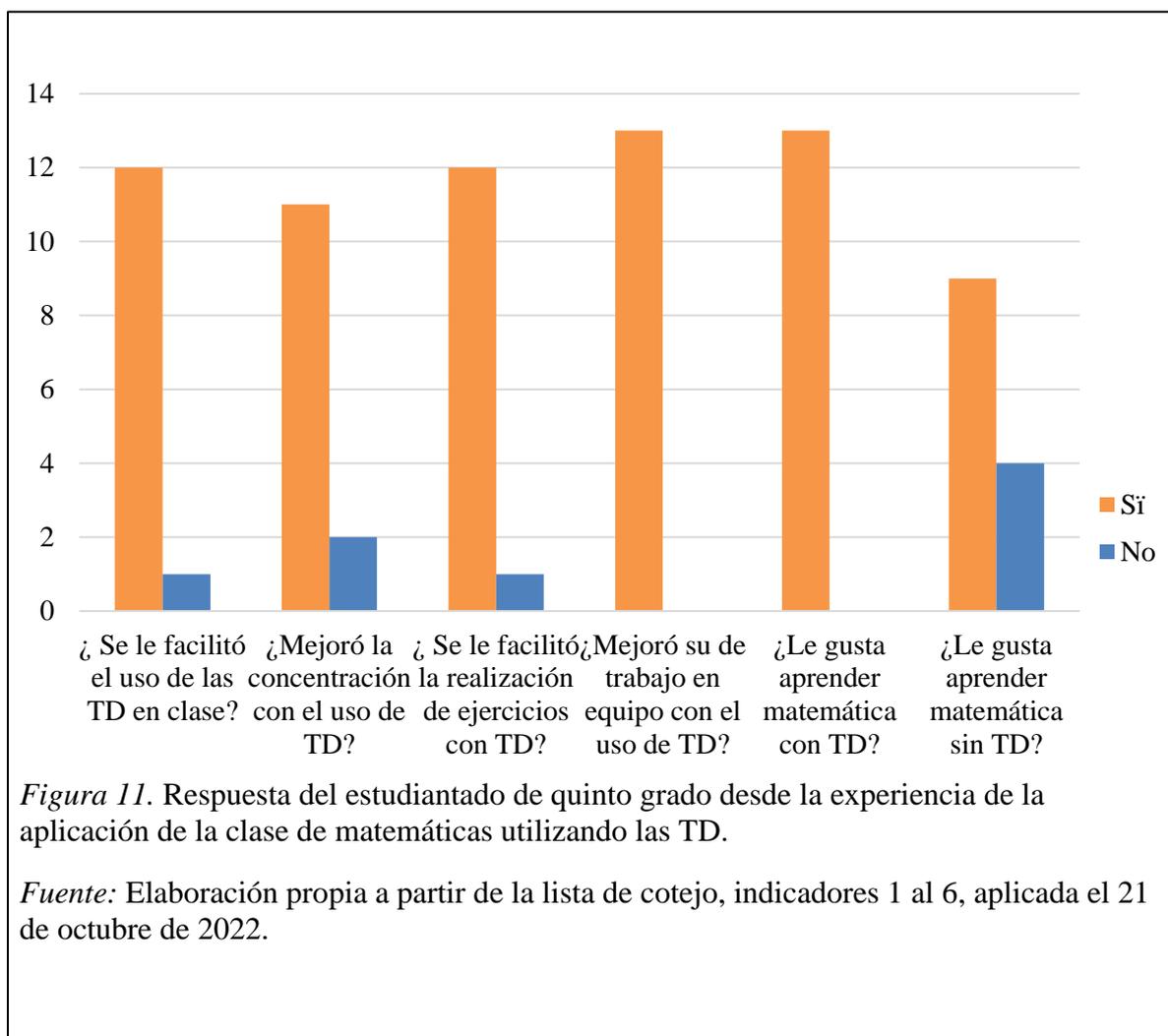
Tabla 7

*Conocimiento y uso de las tecnologías digitales en el estudiantado de quinto grado de la Escuela de Excelencia Juan Santamaría*

Pregunta generadora	Sí	No
¿Conoce qué son las tecnologías digitales?	12	1
¿Se considera una persona amigable con las tecnologías digitales?	12	1

*Fuente:* Elaboración propia con datos de la EPE, ítem 8 y 9, aplicada el 21 de octubre de 2022.

Evidenciándose de esta manera el conocimiento, aceptación y afinidad de la población participante por el uso de las tecnologías digitales. Así mismo, los participantes evaluaron la experiencia vivida en la clase aplicada por las personas investigadoras, respondieron a una lista de cotejo conformada por seis indicadores, las reacciones de las personas estudiantes se resumieron en el siguiente gráfico:



Predominando una respuesta positiva (Sí) y una baja respuesta en negativa (No) en todos los indicadores, es decir, en el indicador 1 y 3 solamente una persona indicó que no se le facilitó el uso y realización de los ejercicios matemáticos con la utilización de las tecnologías digitales; en el indicador 2 fueron dos personas las que respondieron que no mejoró su concentración; destacando los indicadores 4 y 5 donde todos los participantes respondieron que sí mejoró el trabajo en equipo y que sí le gusta aprender con el uso de las TD; quedando como datos curioso e interesante la respuesta al indicador 6 donde cuatro de trece personas estudiantes respondieron que también les gusta aprender matemáticas sin el uso de las TD. Demostrando que el uso de las tecnologías digitales en los procesos de mediación pedagógica de la matemática en el área números, surte un aprendizaje efectivo.

Igualmente, de manera complementaria se adjuntan las imágenes de las dinámicas que se realizaron en la aplicación de la clase de matemáticas; cabe destacar que para dar apertura a la clase se cantó y realizó una coreografía de activación para ambientar el lugar (de esta acción no se adjunta fotografía), posteriormente se prosiguió con una dinámica de presentación donde la docente-investigadora a cargo de la actividad dibujó en la pizarra un rectángulo dividido en cuatro cuadrantes, en cada cuadrante se escribió el nombre de una asignatura básica (español, matemáticas, ciencias y estudios sociales) en dichos espacios en la pizarra se pegaron pedacitos de cinta adhesiva.

Seguidamente se puso a disposición del estudiantado tiras de papel de cuatro colores diferentes (amarillo para español, rojo para matemáticas, verde para ciencias y azul para estudios sociales). Se le pidió a cada estudiante que se presentara de la siguiente manera: debía pasar al frente decir su nombre y el nombre de su materia favorita (la cual sustituiría su apellido), tomar la tira de papel con el color que corresponde a la asignatura seleccionada y pegarlo en el apartado respectivo. Lo que al final de la dinámica reflejó cuál era la materia preferida que más predominaba en el estudiantado presente; siendo matemáticas la segunda asignatura más gustada con tres votos en total. Al mismo tiempo se muestra el planteamiento del problema matemático a resolver, lo anterior se presenta en la figura 12:

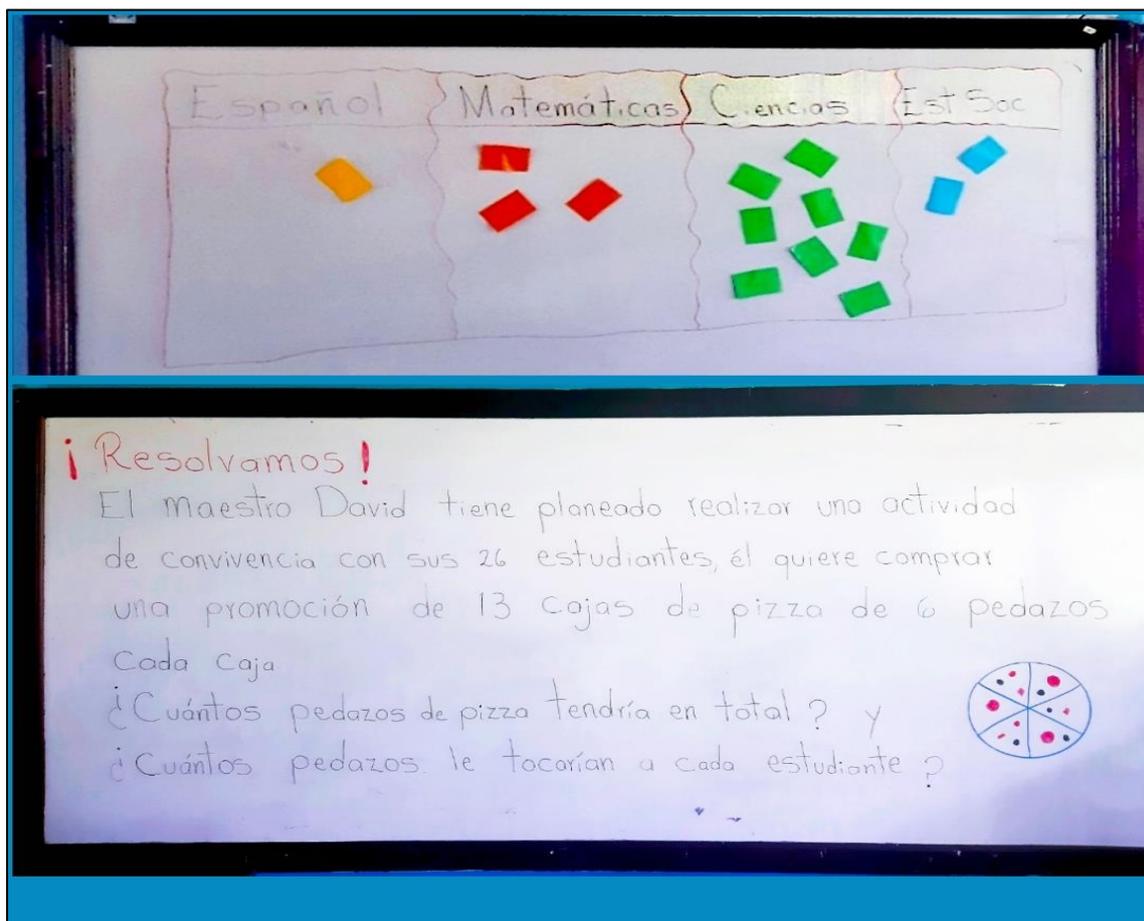
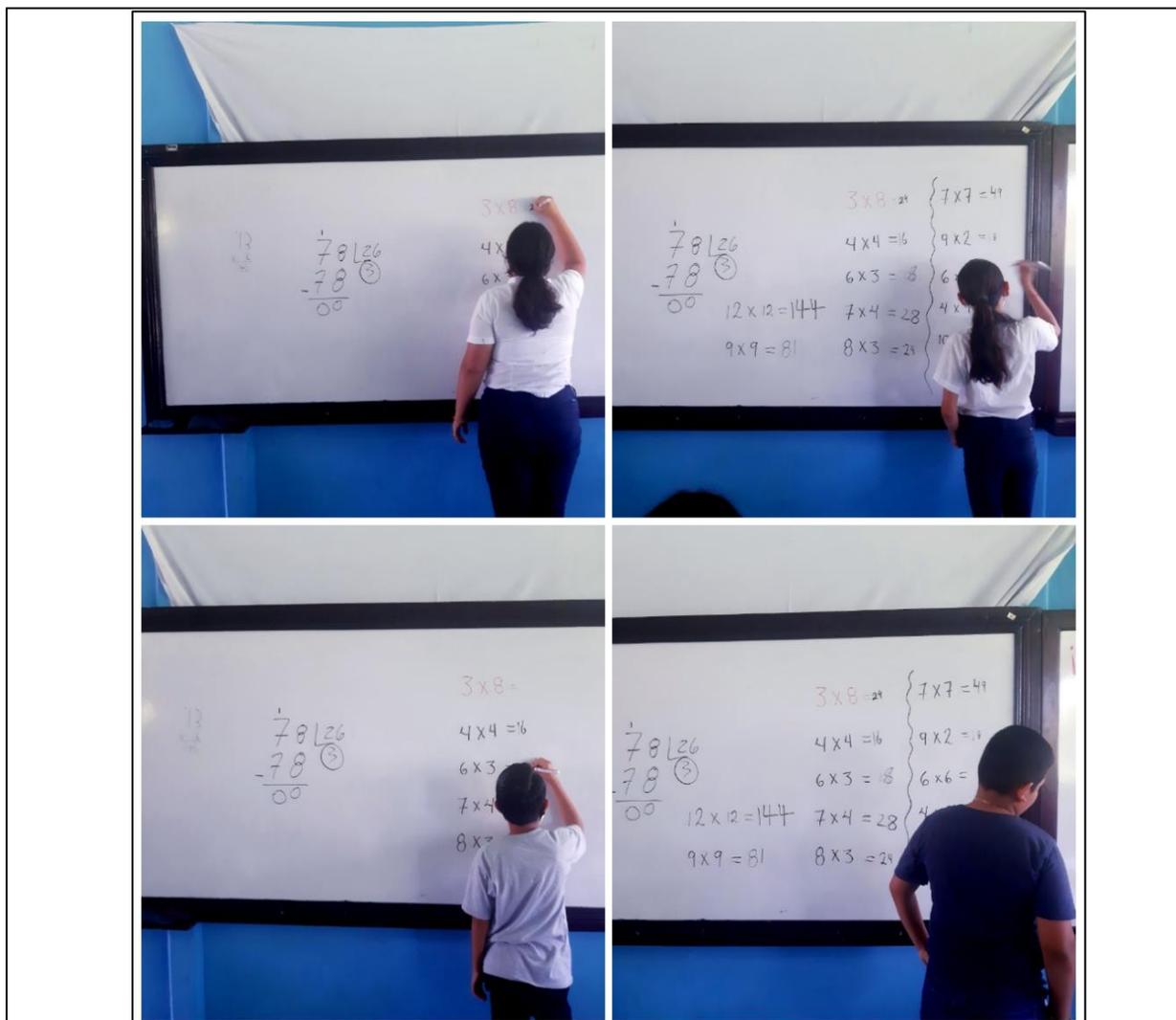


Figura 12. Actividad de presentación y planteamiento del problema en la aplicación del planeamiento didáctico.

Aplicada el 21 de octubre de 2022.

También se presenta un collage de fotos del momento en que cuatro de todas las personas participantes realizaron ejercicios matemáticos en la pizarra. Se hace mención de que la participación en la pizarra fue de manera voluntaria y participaron 12 de 13 personas estudiantes, esto como parte de la comprensión del repaso realizado mediante el uso de las herramientas digitales. Así se muestra en la figura 13.



*Figura 13.* Actividad de comprensión de los aprendizajes en la aplicación del planeamiento didáctico.

Aplicada el 21 de octubre de 2022

Con el análisis de la información anterior y según la apreciación de las personas investigadoras, se concluyó que, en el trabajo realizado ese día, se evidenció comprensión en la mayor parte de la población participante. Resaltando tres factores importantes: el conocimiento, aceptación, y adecuado uso de las tecnologías digitales de las personas estudiantes bajo la planificación y guía de las personas mediadoras.

Hay que destacar que en la presente era digital, el conocimiento e inclinación hacia las tecnologías digitales es una realidad entre la población infantil, por lo que se hace cada vez más evidente que estas han cambiado su estilo vida, así como también su desarrollo personal y

social, tal y como se menciona en el resumen de la Unicef (2017), donde en efecto se expresó que “El Estado Mundial de la Infancia examina las formas en que la tecnología digital ha cambiado ya las vidas de los niños [y las niñas] y sus oportunidades, y explora lo que puede deparar el futuro” (UNICEF, 2017, párr. 1). A su vez en este mismo informe se resaltó que los niños [y las niñas] están accediendo a internet a edades cada vez más tempranas. Por consiguiente y con relación a los tres factores mencionados anteriormente, se determinó que “la clave del éxito” está en la planificación y guía por parte de la persona docente mediadora.

#### **4.1.5 Aprendizajes estimulados con el uso de las tecnologías digitales en la enseñanza de la matemática en el área de números.**

En cuanto a los aprendizajes estimulados con el uso de las tecnologías digitales la información que se obtuvo fue de mucho provecho, ya que se contó con la participación de la mayor representante de la institución, es decir la persona directora y también de las personas estudiantes quienes son los protagonistas principales de esta investigación; en este punto se obtuvo información de parte de la señora directora, mediante una entrevista a profundidad y en lo que respecta a esta categoría en los ítems 11,12, 13 y 14 específicamente; asimismo, en la entrevista dirigida al estudiantado, las respuestas de los participantes en el ítem 10.

A continuación, estas son las áreas matemáticas donde más se hace uso de las tecnologías digitales, según la apreciación de la directora en la EPPD (2022): Operaciones básicas [Números] y estadística y probabilidad. Para profundizar, observar la siguiente tabla:

Tabla 8

*Percepción de la directora sobre el uso de las tecnologías digitales en matemáticas*

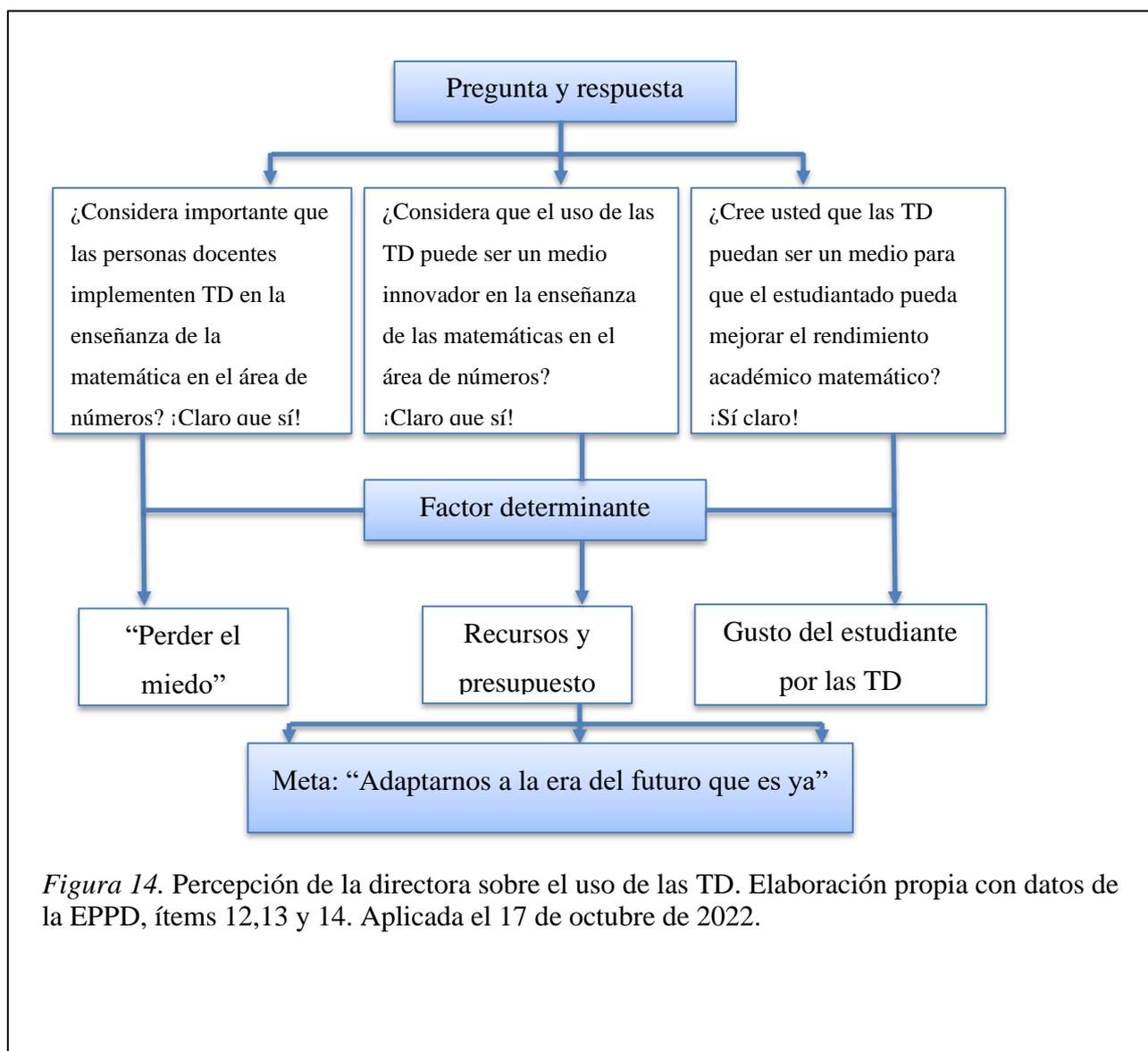
¿Cuáles cree que son las áreas de matemáticas más aptas para desarrollar mediante el uso de las tecnologías digitales?

Área	Respuesta	Observación
Números	Sí	Principalmente en operaciones básicas. Se refuerza mucho en I ciclo y se usan videos como recursos tecnológicos.

Geometría	Sí	Es apta para el uso de la tecnología.
Medidas	Sí	Es apta para el uso de la tecnología.
Relaciones y Álgebra	Sí	Es apta para el uso de la tecnología.
Estadística y Probabilidad	Sí	Es apta para el uso de la tecnología.

*Fuente:* Elaboración propia con datos de la EPPD, ítem 11. Aplicada el 17 de octubre de 2022.

En el siguiente esquema se resumieron las respuestas de los siguientes tres ítems. De manera directa y precisa se le pidió a la persona directora que diera sus opiniones y consideraciones, a lo que ella respondió de manera concisa y clara.



*Figura 14.* Percepción de la directora sobre el uso de las TD. Elaboración propia con datos de la EPPD, ítems 12,13 y 14. Aplicada el 17 de octubre de 2022.

De esta manera se comprende que la persona directora está consciente de la realidad tecnológica que existe hoy en día, así como de la necesidad de adaptarse al cambio, al mismo tiempo ella resaltó los factores principales que conllevan a accionar el cambio y cumplir la meta. Lo anterior, también coincide con López (2022) al mencionar que la era digital es el futuro, pues se vive en la era de la rapidez, [la información y la digitalización] y la educación debe anticiparse y preparar a los educandos para estos contextos.

Justamente es el entorno tecnológico en el que la niñez se está desarrollando hoy en día. Este ambiente es inevitable, inicia en el hogar y se expande en los distintos entornos de la sociedad, a este respecto, fue del conocimiento de las investigadoras que, en las casas de todos los participantes de la investigación, existe conexión a internet, así como dispositivos tecnológicos. De la misma manera, si se trasladan a algún lugar fuera de casa también hay influencia directa o indirecta de las tecnologías digitales, tanto en conectividad como en aparatos electrónicos, entre otros.

También fue importante saber si al estudiantado le gustaba aprender con el uso de las TD, y como último dato importante a este apartado, se obtuvo la opinión de estos, donde 12 participantes respondieron que sí y solo 1 dijo que no (EPE, ítem 10, 21 de octubre 2022).

Por lo que se concluyó en que, si bien la escuela no cuenta con absolutamente todos los recursos tecnológicos necesarios, sí se tiene claro cuáles son los factores y acciones que se deben considerar para poder implementar y ejecutar las tecnologías digitales en el desarrollo de las clases de la institución, tanto a nivel del personal docente como del estudiantado. Inclusive la persona directora realizó una apreciación a nivel país, ya que ella resaltó el hecho de que, en este sentido, las mayores facilidades y alcances en cuanto al acceso a internet y recursos tecnológicos es una “realidad” en las escuelas privadas, mientras que para las escuelas públicas y/o con mayor cantidad de matrícula es más difícil el acceso del 100% de la población estudiantil.

#### **4.2 Productos generados en el seminario.**

En el siguiente apartado se presentan productos generados por la investigación. En cada uno de ello se realiza una valoración sobre el aporte de las tecnologías digitales en la enseñanza de la matemática y específicamente, su aporte al sistema educativo. Se toman elementos como los recursos pedagógicos y materiales para sistematizar nuevos conocimientos. De acuerdo con lo anterior, se planteó una propuesta de aprendizaje basado en problemas, una guía didáctica

para el uso de la realidad aumentada, un escenario de gamificación y por último, se presenta una serie de aplicaciones y su uso hipotético para la enseñanza de la matemática. Para generar cada una de estas experiencias se tomó en cuenta las valoraciones de las personas participantes en la investigación y las conclusiones obtenidas por el grupo de investigadoras. En síntesis, para mostrar el producto se hace una pequeña valoración teórica, metodológica y se apunta a los resultados esperados en cada uno de ellos.

#### **4.2.1 Proyecto sobre aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de la matemática en quito grado.**

El siguiente apartado muestra la posible aplicación del aprendizaje basado en problemas en la enseñanza de la matemática. Se pretende que el estudiantado, pueda resolver un problema que lo lleve a alimentarse sanamente, pero donde el eje central sea la aplicación de las matemáticas en la vida cotidiana. Lo anterior surge, de las conclusiones obtenidas en la investigación que llevan a cuestionarse sobre la aplicación de las matemáticas en la cotidianidad, pero que también se pueda estimular el pensamiento matemático. Para fundamentar la propuesta, se presenta la valoración teórica, metodológica y los resultados esperados. Se debe mencionar que en este producto se incluyen una serie de tecnologías que servirán como base para su desarrollo.

##### ***4.2.1.1 Planteamiento teórico del producto.***

El MEP señaló en el programa de estudio de matemáticas (2012), que el enfoque principal del currículo matemático es la resolución de problemas, y a su vez indica que debe ser parte de la mediación pedagógica. Aunado a esto, hace énfasis en que dichos problemas deben estar asociados a entornos reales, físicos, sociales y culturales o que puedan ser imaginados de este modo. Contextualizando así la situación, de manera tal que la persona estudiante se sienta familiarizado con el mismo, esto con la intención que se pueda comprender e interiorizar mejor los procesos y aprendizajes.

Por otro lado, y a propósito de esta remisión, se aduce a una técnica o estrategia didáctica llamada El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) la cual es definida por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey como “una estrategia de enseñanza-aprendizaje en la que un grupo pequeño de personas estudiantes se reúne, con la facilitación de un tutor, a analizar y resolver una situación problemática relacionada con su

entorno físico y social” (ITESM,2010, párr.1). Donde el objetivo principal no se centra en resolver el problema sino más bien en el proceso de aprendizaje y en las habilidades adquiridas en el estudiantado; así el problema es utilizado como base y punto de partida para identificar los temas de aprendizaje para su estudio de manera independiente o grupal. A continuación, este mismo instituto compara esta técnica de aprendizaje con otras similares y se recalcan las siguientes características que se representan en la siguiente tabla:

Tabla 9

*Propuesta de aprendizajes basados en problemas*

Característica	Descripción
Aprendizaje	Los estudiantes adquieren nueva información a través del aprendizaje auto dirigido en problemas diseñados (Boud, 1985, en Savin-Baden y Howell Major, 2004). Los conocimientos adquiridos se aplican para resolver el problema planteado.
Enfoque	Enfrenta a los estudiantes a una situación problemática relevante y normalmente ficticia, para la cual no se requiere una solución real (Larmer, 2015).
Producto	Se enfoca más en los procesos de aprendizaje que en los productos de las soluciones (Vicerrectoría de Normatividad Académica y Asuntos Estudiantiles, 2014).
Proceso	Los estudiantes trabajan con el problema de manera que se ponga a prueba su capacidad de razonar y aplicar su conocimiento para ser evaluado de acuerdo con su nivel de aprendizaje (Barrows y Tamblyn, 1980)
Rol del profesor	Facilitador, guía, tutor o consultor profesional (Barrows, 2001 citado en Ribeiro y Mizukami, 2005).

*Nota:* Adaptado de Edu Trends. (octubre 30, 2015). Aprendizaje Basado en Retos. *Edu Trends*. Recuperado de <https://observatorio.tec.mx/edu-reads/aprendizaje-basado-en-retos/>

Cabe mencionar que, la aplicación de una clase de matemáticas pre planeada permitió el contacto directo con el grupo en estudio, se emplearon instrumentos como: entrevista al estudiantado, lista de cotejo al estudiantado, lista de cotejo por parte de las investigadoras (todas dentro de un marco de un planeamiento didáctico), donde dicha clase partió de un problema matemático en específico, utilizando distintas tecnologías digitales. Con lo que se logró comprobar la viabilidad del uso de las mismas en el proceso y resolución del problema. De acuerdo con lo anterior, se cree en el potencial de esta estrategia de enseñanza-aprendizaje, mediante el empleo de dispositivos y tecnologías digitales.

#### ***4.2.1.2. Propuesta del proyecto: ¡Activar las mates, que nos vamos de compras!***

Este proyecto surge a partir de la necesidad de implementar tecnologías digitales en los procesos de mediación pedagógica en el área de números de matemáticas, especialmente en el tema de resolución de problemas, debido a que es el enfoque principal del currículo de esta asignatura e igualmente porque es preciso adaptar contenidos de aprendizaje para desarrollarlos con el uso de las TIC, puesto que el estudiantado está muy familiarizado con las mismas. A continuación, se presenta la estructura en la que se desarrolla esta propuesta:

- Presentación del problema y contextualización
- Desarrollo de las sesiones de trabajo: en este apartado se describe detalladamente las dinámicas a realizar, así como las aplicaciones y demás herramientas a utilizar. Se estiman un total de cuatro lecciones con una duración de 40 minutos cada una, seguidamente se detalla el título de lo que se espera desarrollar en dicha lección:
  - Sesión 1: Presentación del problema y clarificación de conceptos.
  - Sesión 2: Análisis de problema / Lluvia de ideas (mapa conceptual).
  - Sesión 3: Trabajo en equipo / Carrito de compras.
  - Sesión 4: Representación / Obra creativa.
- Comentarios finales de la actividad.

También se presentan el objetivo general y los objetivos específicos, así como las tecnologías que se utilizarían en la aplicación de esta propuesta de proyecto:

Objetivo general:

- Correlacionar un tema de la vida cotidiana con las matemáticas en el área de números y utilizar distintas tecnologías digitales como vía para encontrar una posible solución.

Objetivos específicos:

- Identificar nuevos términos y conceptualizarlos
- Analizar la información brindada
- Seleccionar una categoría de alimentos como posible solución al problema planteado
- Fortalecer habilidades como el trabajo en equipo, análisis y creatividad.

Estos son los dispositivos y herramientas necesarias para el desarrollo de las 4 lecciones:

- Router (conexión a internet)
- Computadora
- Video beam
- Presentación en Genially
- 5 tabletas o teléfonos celulares
- App Kreative Brainstorming
- Videos de You Tube
- App calculadora Kawaii
- App Canva

## **Desarrollo del proyecto**

**Sesión 1:** Presentación del problema y clarificación de conceptos.

Problema por resolver:

¿Qué haría con diez mil colones (₡10000) para contar con alimentación (meriendas) saludables durante una semana?

Situación problema:

María decidió disponer un monto de 10 mil colones para la alimentación de su hija Susana, y pensó que lo mejor sería hacer una inversión en alimentos saludables, sin embargo, ha dejado que ella elija de entre las siguientes categorías de alimentación:

- Alimentación basada en frutas.
- Alimentación basada en vegetales.

- Alimentación basada en carnes rojas y blanca.
- Alimentación basada en cereales y granos secos.
- Alimentación basada en productos procesados.
- Alimentación basada en panes y repostería.

Es posible combinar varias categorías de alimentos, siempre y cuando se respete el monto establecido, de manera que Susana lleve cinco meriendas diferentes a la escuela, durante una semana de clases.

#### Contexto:

Susana vive en La Victoria de Horquetas de Sarapiquí, cerca de la escuela, en las calles cercanas hay varios locales comerciales, como: fruterías, verdulerías, carnicerías, supermercados y distintas panaderías. Esta comunidad se caracteriza porque a pesar del crecimiento urbanístico aún conserva su esencia rural y muchos de sus pobladores realizan siembras de productos autóctonos del lugar como: piñas, naranjas, mandarinas, mamones, manzanas de agua, aguacate, plátanos, yuca, limones, cocos, entre otros. Así como también hay personas que se dedican a la cría cerdos, gallinas, cabras y ganado, de los cuales se comercializan la carne, huevos, leche, queso, natilla; facilitando de esta manera el consumo orgánico, fresco y en ocasiones hay un menor precio del que ofrecen los comercios.

#### Inicio:

Según la cantidad de estudiantes el grupo se deberá dividir en cuatro o cinco equipos de trabajo, a cada equipo se le entrega una tableta con la aplicación que usarán ya descargada en el dispositivo. Se proyecta la información plasmada en tres diapositivas de geneally, en la pizarra mediante un video beam, se leen la pregunta, situación problema y contexto. Se comenta al respecto y se pregunta al estudiantado si comprendieron lo que leyeron. A partir de la conversación se identifican los términos y expresiones que desconocen. En otra diapositiva de la misma presentación la persona docente a cargo escribirá las palabras o expresiones que los estudiantes necesiten clarificar. Según la cantidad de términos estos se asignan a los grupos de trabajo para que busquen su significado en la plataforma Google.

#### **Sesión 2: Análisis de problema/ Lluvia de ideas (mapa mental).**

Mediante la aplicación llamada [Kreative Brainstorming](#). La persona docente junto con las personas estudiantes generaran una lluvia de ideas, esta será representada en un mapa mental muy bonito y llamativo, esto para tener la representación de los distintos grupos de alimentación, con ejemplos de productos y alimentos correspondientes a cada categoría. El siguiente es un ejemplo de cómo quedaría esta representación.

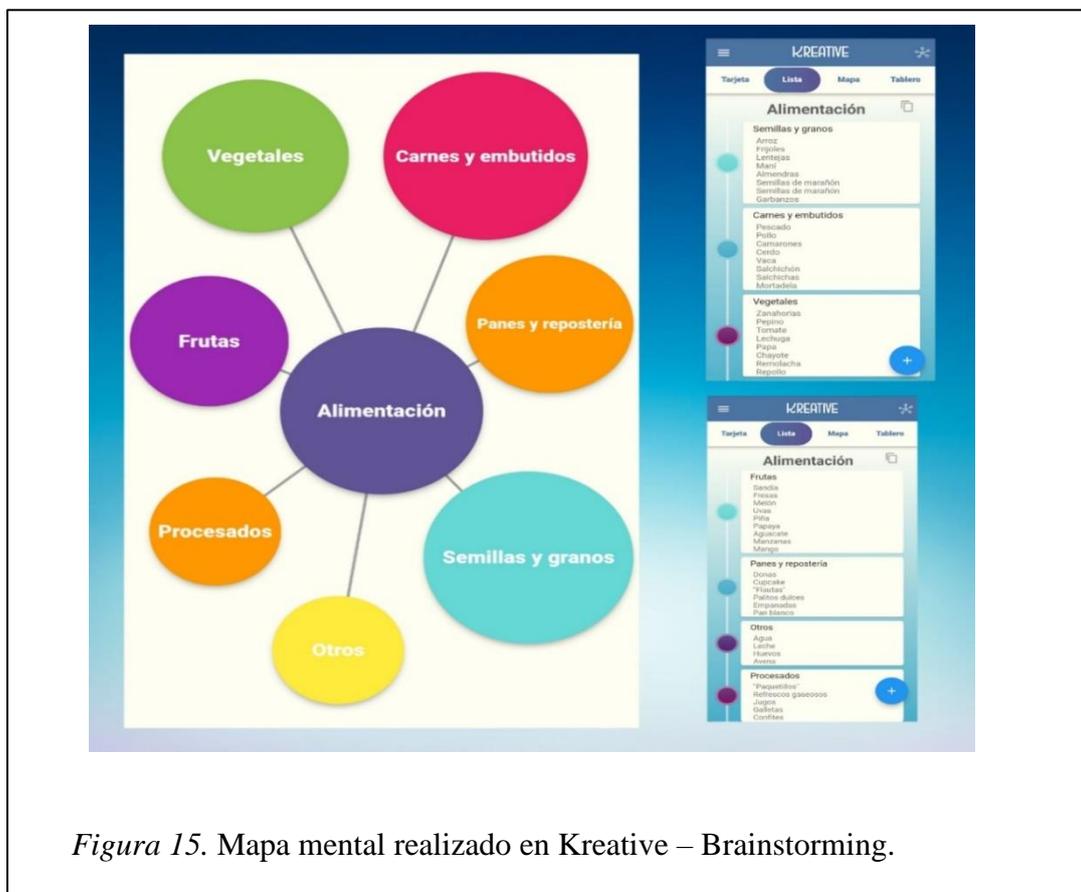


Figura 15. Mapa mental realizado en Kreative – Brainstorming.

De esta manera el estudiantado podrá visualizar mejor la información, ya que la aplicación ofrece la opción de ver el mapa mental, la lista de alimentos y productos que corresponden a cada categoría, minimizando y maximizando la información, de manera clara y sencilla de comprender.

### Sesión 3: Trabajo en equipo/ Carrito de compras.

Para que los niños y las niñas amplíen su vocabulario en el tema de alimentación y para que tenga ideas de meriendas, verán dos videos en la plataforma de videos de YouTube, estos

serán con contenido referente a al tema en desarrollo, estos se pueden ver en los siguientes links:

- [Las frutas y verduras para niños y niñas.](#)
- [Alimentos saludables y no saludables.](#)

Una vez que ellos y ellas tienen un panorama más amplio sobre los distintos grupos de alimentación, deberán seleccionar el grupo o los grupos de donde saldrán las posibles meriendas. Escribirán todos los datos que sean necesarios en su cuaderno de matemáticas y utilizarán la herramienta tecnológica Calculadora Kawaii, la cual se puede descargar desde el siguiente link:

- [Calculadora Kawaii](#)

Esta es una calculadora con colores llamativos que se puede utilizar inclusive sin acceso a internet. La persona docente deberá proporcionar los precios reales o aproximados de los alimentos y productos (deberá conocer y cerciorarse del tema con anticipación). La dinámica podría desarrollarse de la siguiente forma: en cada subgrupo un encargado con la ayuda de sus pares deberá escribir la merienda y todos los ingredientes que llevaría y al lado de cada ingrediente o producto el precio correspondiente, para al final sumar y tener presente el monto que van a gastar y no pasarse del presupuesto asignado. Cada subgrupo deberá proceder de la misma manera y proponer una merienda, de manera que al final se obtengan las cinco meriendas que necesita Susana.

#### **Sesión 4: Representación / Obra creativa.**

El estudiantado decidirá si su trabajo lo desean presentar mediante una canción, un dibujo, poema, baile, poesía, plantillas ilustradas (la cual pueden elaborar con la guía de la persona docente a cargo). En este sentido se propone utilizar la aplicación Canva, la cual se puede encontrar en el siguiente enlace:

- [Canva](#)

De igual manera, se pueden utilizar materiales como: hojas de colores, marcadores, lápices de colores o los que consideraren necesarios del entorno y que estén a su alcance. Se debe recordar que es una actividad libre y el estudiantado puede dejar volar su imaginación para fortalecer el pensamiento matemático.

#### ***4.2.1.3 Elementos metodológicos del proyecto.***

En primera instancia, el enfoque se motiva a aplicar el proyecto desde un paradigma constructivista de aprender haciendo. La persona docente puede tomar una posición de facilitador y el estudiantado, un rol protagónico en el fortalecimiento de su aprendizaje. Es decir, es el sujeto receptor más importante en el proceso y en quien se pretende cumplir los objetivos.

Metodológicamente, en esta propuesta se debe involucrar el juego, interacción social, abordaje intelectual individual y colectivo, entre otros elementos. Este proyecto insta a que se promueva dos de los procesos más importantes del aprendizaje y la inteligencia como lo son la asimilación y la acomodación de la información esto según la teoría de Piaget citado por Civarolo, Amblard y Cartechini. (2011). También se pretende una evaluación cualitativa y cuantitativa. Formativa ya que se aspira a que la persona estudiante adquiera o fortalezca habilidades como la capacidad de comprensión, análisis y creatividad. Por otro lado, la parte sumativa como medio para fortalecer actividades desarrolladas cotidianamente por la persona docente y que necesita obtener una valoración cuantitativa.

#### ***4.2.1.4 Resultados que se esperarían con el proyecto.***

Con la aplicación de este proyecto se espera que el estudiantado active su capacidad de atención y comprensión, ya que deberán expresar si comprendieron la información brindada y además detectar aquellos términos o frases que no conocen y clarificar. Se pretende la promoción de la comunicación entre los pares, para que entre ellos comparen alimentos; conozcan sus aportes, beneficios y perjuicios; opciones de consumo; acceso y propongan alternativas de merienda. Así como también que discutan y elijan la opción que más les convenga para representar su trabajo mediante una obra creativa.

También se quiere que el estudiantado analice el uso proporcional que le puede dar al dinero. Utilizándolo de manera hipotética en la resolución del problema. Al mismo tiempo que, practiquen operaciones básicas matemáticas como son la suma, resta, multiplicación y división. Aunque si bien la suma es la operación que aparece explícitamente; la resta, multiplicación y división sucederán de manera implícita dependiendo de los productos que el grupo de estudiantes seleccionen en el “carrito de compras”.

Además, se aspira a que las personas estudiantes pongan en práctica su creatividad, eligiendo de las diferentes alternativas para representar la posible solución de respuesta al problema, aunque si bien cabe la posibilidad de que la obra no sea tan impactante como se espera (esto quizás por la falta de tiempo, lo que conllevaría a no poder ensayar suficientemente lo que desean representar), lo importante es que lo intenten y descubran o dejen fluir sus talentos. Aunque el principal objetivo es hacer uso de las TD, no se puede suprimir la posibilidad de utilizar material concreto como completo a la estrategia metodológica.

Lo más importante de este proyecto es que el estudiantado amplíe su conocimiento relacionando el tema de la alimentación con las matemáticas. Se rescata del tema de la alimentación que a pesar de que el estudiantado conozca los beneficios y perjuicios de los alimentos, piense y realice una selección por decisión propia, ya sea por impulso o porque realmente concibe lo que significa una alimentación saludable, el objetivo en esto no es estigmatizar ciertos alimentos, sino que se logre comprender cuales se deben consumir con mayor frecuencia para el beneficio del organismo humano.

Por último, pero no menos importante, se espera que este proyecto logre de las clases algo diferente y si bien se esperan resultados positivos, también resultaría valioso poder identificar aquellas debilidades y falencias, a fin de mejorar y perfeccionar el proyecto para una próxima aplicación. Cabe mencionar que el presente proyecto es una propuesta de trabajo que fue planificada desde cero, con la intención de ofrecer una alternativa a utilizar en la mediación pedagógica en varias clases de matemáticas, sin embargo, se puede considerar una proposición que está bajo la lupa, vinculado al término “ensayo y error sistemático” ya que se pueden utilizar otras herramientas y apps diferentes a las mencionadas, pero, que al final conlleven al mismo objetivo de aprendizaje, también se podría adaptar la cantidad de grupos en relación al número de persona estudiantes y utilizar otro problema.

#### **4.2.2 Guía didáctica para el uso de la realidad aumentada en la enseñanza de la matemática para quinto grado.**

En el presente apartado se propone una guía didáctica para el uso de la realidad aumentada en el área de matemáticas, con el objetivo de que la persona docente asuma roles de una forma más tecnológicas (aplicaciones y dispositivos tecnológicos), dejando de lado los métodos convencionales y tradicionales, con el fin de que el estudiantado pueda diseñar sus propias experiencias y habilidades en su proceso de enriquecer su aprendizaje y de igual manera, que ambos logren adaptarse e integrarse a las nuevas tecnologías digitales, esta

innovación tecnológica motiva a manipular un dispositivo digital en un ambiente real. Además, se espera que con esta propuesta se motiven las personas docentes y los centros educativos y pueden incluir de una forma creativa las distintas aplicaciones tecnológicas RA en la maya curricular, se puede identificar parte de la teoría, propuesta de la guía didáctica, los elementos metodológicos de la guía y los resultados esperados con la aplicación RA.

#### ***4.2.2.1 Planteamiento teórico del producto: una mirada crítica.***

Durante el proceso de investigación se concluyó que los niños y las niñas de las escuelas rurales no cuentan con los dispositivos ni la tecnología digital adecuada para el aprendizaje con estas herramientas en el área de matemática y no se benefician de los aportes de la RA. Aunque, es necesario mencionar que existen brechas tecnológicas marcadas entre las zonas urbanas y rurales, según Muñoz y Nicaragua (2014), hacen referencia en los cantones de la zona central del país estos presentan un mayor acceso a la tecnología digital, mientras que las zonas rurales cuentan con poco acceso a herramientas tecnológicas, conectividad y el nivel de alfabetización digital en la población es un bajo.

Pues existe más variedad de recursos en la zona urbanas que podrían desarrollar mayores habilidades en el estudiantado como variedad de aplicaciones en dispositivos móviles, materiales didácticos, laboratorios tecnológicos, los libros virtuales y videos contextualizados con objetos manipulables que se pueden usar dentro o fuera del aula. Para lo cual, es necesario mitigar este tipo de brechas, según el Programa del Estado de la Nación (2020), menciona que debido a la brecha digital que sufre todo el país al acceso a la conexión de internet es evidentes que no todos los estudiantes se beneficien de herramientas tecnológicas, además muchos centros educativos se encuentran inactivos en el tema de áreas educativas como bibliotecas para ser uso de los dispositivos móviles como proceso de enseñanza y aprendizaje.

De acuerdo con la observación en el aula del centro educativo, no se cuenta con una amplia conexión de banda ancha de internet. Los dispositivos tecnológicos son limitados para desarrollar experiencias de aprendizaje, además el entorno sigue siendo tradicional en el tema innovación tecnológica. De acuerdo con lo anterior, únicamente un 70% del personal docente aprovecha la tecnología disponible para desarrollar actividades de mediación en el área de matemáticas (EPD, ítem 9). Para efectos de este seminario, se define la RA como un medio tecnológico y dispositivos con variedad de elementos como lo son imágenes, audios, videos, archivos o enlaces que son posibles objetos reales captados por un dispositivo móvil como lo

son los smartphones, computadoras portátiles, código QR, relojes y gafas utilizados tanto para entornos físicos como en tiempos real para descubrir o transformar los aprendizajes tecnológicos esperados.

Por lo analizado, se puede concluir que el 15% de la población estudiantil afirmó que se siente satisfecho de utilizar algún dispositivo como aprendizaje tecnológico (OPE, ítem 4). Pero a la misma vez, se evidencian necesidades tecnológicas para ser usadas como lo es el presupuesto, el interés de la persona docente y la dificultad del estudiantado al no acceder a un dispositivo móvil como aprendizaje significativo.

#### ***4.2.2.2 Propuesta de guía didáctica para la implementación de la realidad aumentada en la enseñanza de las matemáticas.***

Para este proyecto de investigación se propone desarrollar una guía didáctica para el uso de la realidad aumentada en la enseñanza de la matemática para quinto grado, este viene a generar experiencias, habilidades y conocimientos tanto para el entorno real con el entorno virtual, de esta manera se puede formar un ambiente innovador para la persona docente-estudiante. La persona docente necesita comprender que es la realidad aumentada y como puede desarrollarla en el aula utilizando un dispositivo móvil en la asignatura que desee explorar.

Con esta propuesta se pretende mejorar la motivación del estudiantado, para que se interese en mayor medida por las matemáticas. Se deben aprovechar la variedad de recursos y dispositivos, donde se combine la RA con otras tecnologías. De acuerdo con Aumentaty solutions (2012), menciona que es una aplicación pensada en los usuarios para ser usada de manera fácil y rápida sin tener conocimiento de programación digital, esta aplicación permite crear imágenes y objetos en 3D, videos, fotos y además documentos mediante dispositivos móviles. Una aplicación, que puede ayudar a estos procesos es **Aumentaty** que motiva a las personas estudiantes en el área de números en temas como la suma, resta, multiplicaciones, divisiones y operaciones con problemas. A continuación, se muestra una guía didáctica donde se puede desarrollar varios temas curriculares en el transcurso del curso lectivo utilizando y ajustando la aplicación **Aumentaty** en el área de números.

# EL MUNDO VIRTUAL DE LAS MATEMÁTICAS

Docente.:



Escuela:

Dirigido a la persona docente de grupo de quinto grado

## TEMA

**22. Resolver y plantear problemas donde se requiera el uso de la suma, la resta, la multiplicación y división de números naturales y con decimales**

## RECURSOS

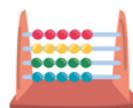
Internet (router)

Tablets, Celulares

Vídeo beans

## COMPETENCIA

**Comunicación lingüística**  
**Competencia digital**  
**Uso de los dispositivos móviles**  
**Aprender a aprender**



## Recomendaciones

**Por a ver explorado esta aplicación la persona docente la puede utilizar en sumas, restas multiplicaciones, divisiones con decimales y números enteros**



## MI ORGANIZADOR DE ACTIVIDADES AUMENTATY

**Lunes Juego entre pares**  
trata de que una ficha tiene un problema para resolver y la otra ficha con la ayuda de un dispositivo móvil deberá usar Scope beta para visualizar si encuentra el resultado correcto al problema

**Miércoles Domino**  
en un lado de la ficha tiene una tabla de multiplicar y el otro lado tiene un código QR con un número natural

**DURACIÓN**  
Cuatro lecciones a la semana

**Lunes Visita la feria**  
en la feria encontrarán imágenes con el precio en realidad aumentada deberán utilizar las tablas, sumas o restas para saber cuál es el precio de las fruta y las verduras de la lista seleccionada

**Miércoles Evaluación**  
Uso de la herramienta tecnológica  
Explora las TIC en el aula  
Importancia de la enseñanza y aprendizaje de las TIC

**AGRUPAMIENTO**  
6 grupos de 4 estudiantes

$3+3$

$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$

Figura 16. Ficha didáctica realizada en Canva

Fuente: Elaboración propia de Canva

#### ***4.2.2.3 Elementos metodológicos de la guía didáctica.***

La investigación realizada permitió trabajar con varias aplicaciones que motivaron el trabajo individual y colectivo del estudiantado. Como se mencionó anteriormente, útiles para el trabajo en clase y colectivo una de ellas es la Aumentaty que se puede introducir en la realidad aumentada, esta es una tecnología digital que le permite a la persona estudiante permanecer en un espacio real que a la misma vez se combina en algo virtual y le brinda información real transmitida por un dispositivo móvil o herramienta tecnológica. Por lo general, se puede usar en un dispositivo móvil o tabletas, esto le facilita a la persona docente tener dominio el grupo, además les despierta el interés por aprender, más concentración, motivación y continua con las experiencias en el aprendizaje previo tecnológico. Es por esta razón que se le recomienda a la persona docente una guía didáctica como material de apoyo con posibles usos que se le pueden dar a la aplicación Aumentaty.

Según El Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey, define que la Realidad Aumentada es una tecnología que agrega información digital a elementos físicos del entorno, imágenes u objetos reales captados a través de algún dispositivo móvil (OIETM, 2017). Aumentaty es una herramienta de realidad aumentada que proporciona al usuario registrado la posibilidad de crear este tipo de tecnología de una manera muy sencilla y gratuita facilitando el acceso a información adicional en diferentes formatos como, imágenes, texto, vídeos, imágenes 3D y enlaces. Esta aplicación se encuentra en idioma español e inglés, para ingresar se debe registrar e ingresar al correo electrónico, contraseña y pulsar iniciar sección, se trabaja en línea cuenta con un menú donde se despliegan opciones de plataforma con su posible uso, además permite descargar Creator y Scope, el primero se descarga y se puede reutilizar los proyectos, el segundo es un marcador permite visualizar la información de Creator por medio de un dispositivo móvil, se descarga de manera gratuita en Google play o desde la App store y listo para ser usado como explorador, además permite grabar y ser usado en tiempo real permitiendo visualizar los proyectos de Creator.

Cuenta con tutoriales con corta duración sobre el manejo de creator y scope. Se describe la aplicación Creator se debe descargar en un PC para crear un proyecto de realidad aumentada, ya cuando está descargado se ingresa con el usuario y contraseña y se va la opción proyecto es acá donde se inicia con el proyecto de manera sencilla siguiendo sus pasos, se agregan imágenes 3D, textos, videos y enlaces impulsando el uso del marcador, así mismo los recursos que pueden usar para esta aplicación desde la computadora portátil, celulares

inteligentes y tablets, se recomienda a la persona docente que si es grupo es grande trabajen entre tres y cuatro estudiantes para que puedan utilizar el dispositivo tecnológico.

La duración puede variar si la persona docente se encuentra familiarizada con los dispositivos móviles, se considera más sencillo a la hora de desarrollar las actividades estimadas en unos 40 a 80 minutos por lección. En el caso de las tareas o roles la persona docente facilita las instrucciones y el tema a desarrollar cada vez que van a utilizar esta herramienta digital. En el caso de la evaluación en este apartado el docente decide evaluar la utilización de la aplicación, además, si manipulan la aplicación adecuadamente, si trabaja en equipo y si tiene autonomía para realizar las actividades, resuelve o soluciona los problemas seleccionados y uno de los más importantes evaluar el aprendizaje esperado por la persona docente. Además, se pueden dar espacios de diálogo, debates individuales y colectivos, resoluciones en la pizarra y cuáles serían esas experiencias que les interesas reproducir al usar la aplicación.

#### ***4.2.2.4 Resultados esperados con la aplicación de la guía didáctica.***

Esta guía busca que se puedan desarrollar habilidades y necesidades en el proceso de enseña y aprendizaje. Además, con el uso de esta herramienta permita a la persona estudiante disfrutar de las TIC y dar soluciones a sus limitaciones tecnológicas de, igual manera a la persona docente que se comprometa a ser usos de estas herramientas que vienen a ser más sencillo y útil el aprendizaje colectivo. Estas actividades motivaran a las personas estudiantes y a los docentes a que se usen frecuentemente en las demás asignaturas de la maya curricular. La persona docente acompaña a cada grupo eficientemente en el proceso de enseñanza y aprendizaje usando los contenidos curriculares. Así mismo la persona estudiante puede ser uso de la tecnología digital de los centros educativos y de los dispositivos móviles que estos sean un complemento para aprender en el área de números. La persona docente deberá recolectar datos por medio de una evaluación si es de motivación el uso de las TIC en sus aprendizajes significativos.

#### **4.2.3 Escenario gamificación para la enseñanza de las matemáticas en quinto grado.**

En el presente apartado se plantea una propuesta de gamificación para la enseñanza de las matemáticas, con el fin de que la persona docente logre hacer uso de esta propuesta. De

igual manera, se pretende que el estudiantado pueda desarrollar juegos de forma más real estimulando nuevos aprendizajes y destrezas en las clases de matemáticas. Se fundamenta esta propuesta con la apreciación teórica, elementos metodológicos por considerar y los resultados esperados. Este proyecto pretende reforzar el trabajo en equipo, compromiso, la participación y la autonomía dentro del aula. Motivando e influyendo en sus nuevas formas de entender las matemáticas por medio de tecnologías visuales y audiovisuales, propiciando una mejora continua en el estudiantado.

#### ***4.2.3.1. Planteamiento teórico.***

Con base en el proceso de la investigación realizada, se propone la gamificación como una técnica o proceso de aprendizaje que utiliza juegos y aplicaciones tecnológicas, que puede transformar una simple aplicación de videojuegos en una herramienta útil, como parte del desarrollo de la estrategia STEAM, tanto para la persona docente, como para la persona estudiante. De acuerdo con Guzmán 2020 (citado por Cucho y Espinoza et al, 2022) señala que la gamificación es una técnica que se puede utilizar en el área de matemáticas, beneficia a la persona estudiante en su proceso de mediación pedagógica y permite manipular las tecnologías digitales, estas desarrollan habilidades significativas y motivan los aprendizajes previos, además son de fácil acceso para ser empleadas como juegos aplicados a la realidad.

Con la gamificación se evidencia que hay mucho por mejorar en educación utilizando las tecnologías digitales, en el área de matemáticas. Se esperaría que las personas docentes puedan contar con más acceso a las herramientas tecnológicas, y diversificar las actividades de aprendizaje propuestas. Por lo tanto, la gamificación podría variar mucho de las propuestas tradicionales de aprendizaje que aún se desarrollan en los diferentes centros educativos. Según, Oliva, 2017(citado por Morales et al, 2021) la gamificación vino para darle un giro a la educación tradicional y brindarles a los discentes una nueva forma de aprender matemáticas. Para concientizarlos de que pueden mejorar su concentración y motivarlos a buscar nuevas formas de darle solución a los problemas matemáticos utilizando las herramientas tecnológicas. Con la ayuda de la persona docente, el estudiantado podrá innovar en diferentes actividades para mejorar y motivar la utilización de las tecnologías digitales.

Con respecto a la investigación se evidenció que las personas estudiantes muestran un mayor interés por los problemas matemáticos en el área de números, utilizando las tecnologías digitales. Como mencionó Herrera, 2017(citado por Rojas et al, 2019) la persona mediadora podrá retar a las personas estudiantes en diferentes juegos apropiados, llamativos y divertidos,

para que la retroalimentación de los conocimientos sea más fácil. Formando personas estudiantes con independencia de pensamiento matemático, incrementando su compromiso, las habilidades matemáticas y apropiación de los procedimientos en el área de números. Para ello, debe conocer a sus personas estudiantes, para saber cuál herramienta tecnológica se adecue al grupo de jugadores, ya que ellos son los principales actores del juego.

En la educación se está viviendo una transición metodológica, innovando con juegos apropiados a la pedagogía educativa, para captar la atención de los dicentes. Con clases llamativas y diferentes a las tradicionales donde puedan desarrollar sus propias habilidades en la utilización de las tecnologías digitales. El rol de la persona docente es de guía, para fomentar la creatividad, el esfuerzo, compañerismo, diversión y competencia sana de forma inclusiva, para toda la comunidad educativa.

#### ***4.2.3.2 Presentación del producto: ¡No queremos más cuadernos queremos juegos divertidos:***

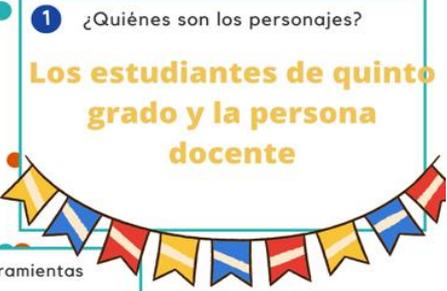
Con respecto a la investigación, se llegó a un consenso de que la gamificación es un ambiente de aprendizaje que motiva y favorece la participación de las personas estudiantes de quinto grado. Se considera que el tema de gamificación no es muy utilizado por la persona docente, pero el docente sí cuenta con conocimientos en el manejo de las tecnologías digitales, debido a que el ambiente tecnológico es limitado y cuenta con pocos dispositivos tecnológicos para ser utilizados dentro del aula.

Como resultado de la investigación se evidenció que las personas estudiantes muestran interés y conocimientos previos en utilizar algunas tecnologías digitales, trabajo colectivo, compañerismo y liderazgo. Es acá donde la persona docente debe hacer uso de esta técnica de gamificación como estrategia didáctica, es decir, los juegos permiten un aprendizaje atractivo, motivador, dinámico y retador. El ambiente tecnológico debe generar experiencias, habilidades, destrezas, participación, desafíos, retos y resoluciones de problemas para captar el interés de aprendizaje de las personas docentes. Se puede decir que la gamificación es un juego de interacción y motivación hacia las personas estudiantes, pero no quiere decir que estos logren desarrollar las actividades por decisión autónoma.

Con el uso de las nuevas tecnologías se brindan diferentes oportunidades, para el aprendizaje significativo. En la presente gamificación, se pretende que la persona docente le brinde a la población estudiantil una forma inusual de aprender las matemáticas. Ya que,

mediante el juego se desarrolla la motivación, trabajo colaborativo, retos, aprendizajes, respetar y a valorar la opinión de los compañeros del juego.

# ES HORA DE DESCUBRIR A LA MATEMÁTICA SAUIRO



**1** ¿Quiénes son los personajes?

Los estudiantes de quinto grado y la persona docente

**2** Objetivo

Resolución de problemas para fortalecer las habilidades y aprendizajes basados en juegos en el área de números

**3** Duración, equipos y herramientas

80 minutos, 20 min por etapa  
9 grupos de 3 integrantes  
Conexión a Internet, un dispositivo móvil y la aplicación

**4** Currículo

Competencia:  
Analizar y generar soluciones a los problemas

Docente:

Clase: Matemáticas



**5** Capacidad:

Conocimiento, habilidades y actitudes

Desempeño:  
Resolución de problemas

## ★ DESCUBRAMOS A LA MATEMÁTICA USARIO



Escenario:

Centro educativo

El aula escolar



Misión 1

Descubre como realizar las multiplicación nos abre un mundo de conocimientos

Misión 2

Jugando aprendemos a dividir nuestros sueños

Misión 3

Sumando y restando aprendemos a resolver problemas

Misión 4

Con las multiplicaciones los problemas cotidianos son más fáciles



Evaluación:

Codifican y resuelven problemas  
Aplican alguna estrategia  
Determinan los problemas



Figura 17. Ficha didáctica realizada en Canva. Fuente:

Elaboración propia de Canva.

#### **4.2.3.3 Metodología recomendada para la propuesta de gamificación.**

La investigación permitió evidenciar que los juegos son un elemento primordial para la enseñanza y aprendizaje, generan pensamiento crítico y autonomía para desarrollar las actividades establecidas. Debido a esto, la persona docente antes de implementar la gamificación en sus lecciones deberá plantear un objetivo para lograrlo con el estudiantado. El rol del profesorado en la implementación de la Gamificación no consiste tan solo en hacer una actividad más divertida, sino debe conjuntar los elementos de juego con un buen diseño instruccional que incorpore actividades retadoras que guíen la experiencia de aprendizaje hacia el desarrollo de las competencias esperadas en el nivel indicado.

Por lo anterior, se deben identificar en el grupo si existen niños y niñas con bajo rendimiento académico, si poseen alguna habilidad en el área de números y en el manejo de las tecnologías digitales. Sin perder su rol de guía, para avanzar de una forma más divertida correlacionando el material pedagógico, con las herramientas tecnológicas.

##### **4.2.3.3.1 Etapas del juego: Descubramos a la Matemáticasaurio.**

**Inicio:** Se pretende que las personas estudiantes resuelvan varios problemas y operaciones matemáticas en las diferentes aplicaciones propuestas. Para lo cual se plantea una pregunta guía que busca perderle el miedo a las matemáticas: *¿Le tienen miedo a la matemáticasaurio?* Al utilizar la gamificación como juego estas aplicaciones motivan la utilización de las tecnologías digitales, provocando que les llame más la atención el resolver las sumas, restas, multiplicación y las divisiones, cambiando el temor por el deseo de aprender cada día más, como resolver un problema.

**Misiones:** La actividad consiste en cuatro misiones relacionadas a la resolución de problemas matemáticos. Con el objetivo de que trabajen en equipo y fortalezcan sus conocimientos previos en el área de números, se puede desarrollar las actividades en nueve grupos con tres integrantes cada grupo. Las primeras tres etapas tienen un valor de 5% en trabajo cotidiano y la última etapa tiene un valor de 10% en la nota final. El grupo que obtenga mayor puntuación ganará la actividad. Antes de iniciar el juego la persona docente explica al estudiantado como utilizar las aplicaciones elegidas para desarrollar el juego y así aprovechar el tiempo lectivo.

**Misión 1:** En la primera actividad las personas estudiantes necesitan saber cómo utilizar los dispositivos móviles y ejecutar multiplicaciones. Antes de iniciar con la utilización de las tecnologías digitales las personas estudiantes, deben elegir a una pareja, para resolver al azar

un ejercicio matemático que está dentro de una caja de sorpresas. Hasta que encuentre la respuesta correcta, podrán iniciar con la misión. Deben utilizar la aplicación [“Ejercicios de matemáticas”](#) que previamente se descarga, ingresaran en la parte de teoría y eligen donde dice multiplicando, seguidamente eligieron el nivel difícil “multiplicación con llevadas”. Van a resolver 15 operaciones matemáticas, en 20 minutos, con un valor de 5% en trabajo cotidiano.

**Misión 2:** Esta etapa requiere más esfuerzo por parte del estudiantado, antes de iniciar con la resolución de problemas. En esta oportunidad utilizaron la aplicación [“Divisiones para niños”](#). Cuando ingresen deben hacer clic en el signo de división, aparecen tres iconos, se ingresa al que tiene un libro, deben realizar todas las divisiones del 4 al 7, en un máximo de 20 minutos, con un valor de 5% en trabajo cotidiano.

**Misión 3:** En esta misión se trabajará en la aplicación [“Sumas y Restas”](#), para lo cual las personas estudiantes deberán ingresar donde dice sumas y restas. Iniciando el juego y resolviendo las operaciones que van a ir apareciendo al azar, la etapa termina cuando respondan incorrectamente. Con duración de 20 minutos, por un valor de 5% en trabajo cotidiano.

**Misión 4:** Para esta última etapa las personas estudiantes deberán realizar las tablas de multiplicar de la tabla 4 a la tabla 9, de forma manual. Con el objetivo de medir el aprendizaje visto en las aplicaciones utilizadas en las anteriores etapas. Contaron con un tiempo de 20 minutos, con un valor de 10% en la nota final.

Mediante el desarrollo de esta actividad, la persona docente debe investigar más sobre las aplicaciones y del uso de las tecnologías digitales, para fortalecer sus conocimientos. Se recomienda buscar aplicaciones adecuadas al contexto, para brindar una clase virtual de calidad al estudiantado.

#### **Posibles ganadores del juego:**

El equipo que obtengan el mayor puntaje del juego podrá elaborar o plantear un posible juego basado en el área de números. Será publicado en las diferentes redes sociales, la cual servirá, para darle continuidad a la propuesta planteada por la persona docente.

Con el uso de las nuevas tecnologías se brindan diferentes oportunidades, para el aprendizaje significativo. En la presente gamificación, se pretende que la persona docente le brinde a la población estudiantil una forma inusual de aprender las matemáticas. Ya que mediante el juego se desarrolla, la motivación, trabajo colaborativo, retos, aprendizajes, respetar y a valorar la opinión de los compañeros del juego.

#### ***4.2.3.4 Resultados esperados con la propuesta de gamificación***

El objetivo es que la persona docente incluya las tecnologías digitales en su forma de enseñar las matemáticas. Para eso, se debe estar en una constante capacitación en tecnologías educativas. Así darle un giro a la educación por medio del juego y cambiar las mentalidades de las personas estudiantes, en la forma en que manipulan y utilizan las tecnologías. Se pretende que las personas docentes motiven al estudiado para que se aleje de las prácticas tradicionales de manipular sus dispositivos móviles para reforzar los aprendizajes significativos.

También que los estudiantes se motiven, se diviertan y aprendan más allá de lo tradicional. Que aprendan a resolver un problema por sí mismos, que discutan sanamente entre ellos, comparando resultados, que manipulen las tecnologías digitales y le pierdan el miedo a lo desconocido. Lo que se pretende es que tanto la persona docente como el estudiantado, manejen las tecnologías digitales a través de la gamificación, para que desarrollen un aprendizaje significativo y un conocimiento creciente.

#### **4.2.4 Aplicaciones que se podrían utilizar en la enseñanza de la matemática**

Actualmente existen aplicaciones que ayudan al profesorado y al estudiantado a mejorar su aprendizaje y adquirir un conocimiento más amplio. Estas colaboran en el mejoramiento de la vida cotidiana, y desde la presente investigación, en la forma de aprender matemáticas, de una manera más atractiva e innovadora. Es importante que el docente se capacite continuamente en el uso de las tecnologías digitales para facilitar las clases de matemáticas y que el colectivo estudiantil pierda el miedo y la desmotivación que caracteriza el aprendizaje de las matemáticas.

##### **4.2.4.2 Justificación metodología**

###### ***4.2.4.1 Planteamiento teórico.***

Las aplicaciones han venido a agilizar los procesos de las personas, llegando al punto en que realizan el trabajo de los mismos usuarios, ayudando de esta manera a las personas en los procesos de automatización, brindándoles de esta manera más tiempo, el cual pueden aprovechar para otras actividades. La presente investigación arrojó como resultado que el

estudiantado requiere de clases más dinámicas e innovadoras, que busquen el dinamismo y la diversidad en el aprendizaje.

De acuerdo con lo anterior es que se toman en cuenta las TIC, con el fin de crear nuevas metodologías que beneficie en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Según Sosa (2014) estas permiten explorar conceptos matemáticos mediante la simulación, interacción e intercambio de información. A través de las TIC, los estudiantes y los maestros pueden modelar fenómenos complejos que les permite explorar cambios, hacer gráficas y aplicar transformaciones en su forma de aprender. Con el presente apartado, se busca motivar y favorecer la enseñanza de las matemáticas implementando nuevas metodologías en la forma en que los docentes imparten normalmente sus lecciones.

El docente como profesional, cumple un “factor fundamental en proceso de utilizar las TIC en el salón de clase con la finalidad de mejorar el proceso enseñanza aprendizaje (Sosa, 2014, p.10). Es ahí donde tendrá que utilizar nuevas técnicas didácticas que cambien la forma tradicional de aprender y enseñar matemática. Las aplicaciones educativas son herramienta dinámicas y entretenidas para el estudiantado, que podrían transformar en parte la educación como se conoce en la actualidad. De acuerdo con Martínez, Gutiérrez y Fernández (2018) las TIC son un conjunto de herramientas, programas, aplicaciones, redes y medios, que conforman en si todas las herramientas necesarias que el usuario necesita para poder buscar y compartir información ya se por medio de un dispositivo móvil, Tablet o computadora.

Las aplicaciones han logrado guardar y aportar diversidad de información, de todo lo que pasa a nuestro alrededor, es por esa razón que cada vez son más los usuarios que optan por tener diversas aplicaciones, ayudando a automatizar el tiempo de una manera más fácil y efectiva. Según Ramírez (2012) estas herramientas se unen con las “capacidades de los dispositivos, la capacidad de acceder a la información que el propio dispositivo tiene del usuario” (p.5). Las mismas, puede son incorporadas en el entorno social, educativo, laboral y personal.

#### ***4.2.4.2. Propuesta de aplicaciones para la actividad: Me divierto aprendiendo.***

Esta propuesta surge a partir de la necesidad de implementar las Tics en las aulas, mejorando así el proceso de enseñanza y aprendizaje, logrando primeramente que se logre conocer los aspectos teóricos y tecnológicos para la creación de estos recursos. De esta manera se logrará que el estudiante pueda observar las diversas formas en las que puedan resolver los

procesos matemáticos, entregando al estudiantado la oportunidad de desarrollar nuevas estrategias, implementando el uso de las aplicaciones tecnológicas en el aula, donde los alumnos tendrán como reto realizar actividades que les permitan aumentar su capacidad de análisis y estimulando su razonamiento matemático. De esta manera se podrán resolver problemas matemáticos de manera más didáctica y proactiva.

Se le ofrece al estudiantado la oportunidad de descubrir nuevas innovaciones en el aprendizaje de las matemáticas, ya que la tecnología evolucionó hasta llegar a ser parte de la vida cotidiana, dando como resultados su intervención dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Dejando como resultado que se logre interactuar con procesos de aprendizajes en las TICS, ya que estas herramientas tecnológicas logran automatizar la resolución de los problemas, creando además espacios libres para que el estudiantado, pueda investigar más acerca del uso de estas aplicaciones. Para desarrollar esta propuesta de aprendizaje de matemáticas explorando algunas aplicaciones móviles, se aconseja el uso de las siguientes tecnologías digitales que apoyarán al desarrollo de la actividad. Para lo cual se plantean tres sesiones donde el uso de las TIC es parte central.

### **Sesión 1. Juegos de matemáticas utilizando Math:**

Esta aplicación se puede descargar desde play store y es gratis. Esta aplicación tanto el educador como el estudiantado logrará fortalecer su aprendizaje matemático. Para descargar la aplicación se puede hacer por medio del siguiente enlace: [Math](#).

### **Sesión 2. Matemáticas 10 años:**

Es una aplicación diseñada para quinto grado de primaria. Cuenta con 14 temas, una de sus características es que se puede jugar usar sin internet. Se puede descargar desde play store y usar el teléfono celular, tableta o computadora y es gratis. Para probar y usar esta herramienta hacerlo por medio del siguiente enlace: [Matemáticas 10 años](#).

### **Sesión 3. Primaria 5 grado pruebas:**

Es gratis y se puede utilizar para trabajar de forma individual o en colectivo. Permite, realizar competencias didácticas y prepararse para exámenes o pruebas. Esta aplicación se podrá descargar en el siguiente enlace: [Primaria 5. Grado pruebas](#).

#### ***4.2.4.3 Propuesta metodológica***

La aplicación **Juegos de matemáticas, Math** es una herramienta que ayudará a la persona docente a crear una clase más dinámica, donde podrá interactuar con temas relacionados a las matemáticas. En esta aplicación se podrá ejecutar operaciones como sumar, restar, multiplicar, dividir entre otras funciones, estos usos ayudarán al estudiantado a familiarizarse con las tablas de multiplicar. Como se explicó antes son temas que realmente se dificulta aprender un poco más, es acá donde estas aplicaciones logran ayudar al estudiantado a comprender, pero también a familiarizarse con los números de una manera más divertida. Por otra parte, en la aplicación **“Matemáticas 10 años”** el docente podrá utilizarla como proceso de práctica de ejercicios. Lo anterior quiere decir que terminada la teoría se podrá sustituir las prácticas en la pizarra por el uso de la aplicación, donde el estudiantado podrá practicar de forma cuantitativa. Finalmente, la aplicación **“Primaria 5. Grado pruebas”** cuenta con varios usos en particular, se podrá realizar una prueba al estudiantado, para medir los procesos de aprendizajes vistos previamente en clases. De igual forma, estimula el trabajo en equipo y practicar sumas, restas, multiplicaciones, fracciones, decimales, entre otros. Creando procesos colaborativos por medio de la diversión y competencia.

#### ***4.2.4.4 Resultados esperados***

El uso de aplicaciones educativas propone un trabajo donde se pueda interactuar de manera diferente y divertida, en especial con aquellos temas que normalmente llevan al desarrollo de clases tradicionales. Por lo tanto, se debe tomar en cuenta que los niños y niñas aprenden de diversas formas y se deben aprovechar todos estos recursos educativos para la enseñanza y el aprendizaje de matemática, con estas aplicaciones se espera un aprendizaje dinámico y fluido.

El profesorado podrá conocer las capacidades del estudiantado y podrá aplicar su destreza al momento de usar las TIC, ya que es de suma importancia vincularlas en los procesos educativos. Ejecutando modelos de innovación, es sustancial tomar en cuenta el papel fundamental que cumple el profesorado dentro del aula, ya que deberá de indagar y conocer tanto el conocimiento del estudiante como la de sus necesidades, esto con el fin de crear nuevas experiencias de enseñanza y aprendizaje. Las aplicaciones tecnológicas logran una aceptación por parte del estudiantado, pues se logra interactuar de una manera más dinámica, en especial con aquellos temas que normalmente les costaría en una clase normal y tradicional, como lo

son las clases de matemáticas, las cuales resultan ser complejas y en cierta parte, poco dinámicas, con estas aplicaciones el docente espera un aprendizaje y un mejor rendimiento en el área de matemáticas dentro del aula.

### **4.3 Alcances y limitaciones encontrados en el proceso de investigación**

Como alcances obtenidos en este trabajo de investigación de matemáticas en el área de números en los niños y niñas de quinto grado, se logró obtener resultados exitosos al implementar alcances tecnológicos dentro de las aulas y el impacto positivo que causó en los estudiantes al utilizar aplicaciones que podían manipular con el dispositivo móvil, logrando trabajos en equipo y demostrando agilidad, conocimientos y nuevas habilidades que pueden cambiar una clase de matemática tradicional en una clase más innovadora y más creativas.

Las limitaciones encontradas en la presente investigación causan un impacto en la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes ya que estancan las nuevas metodologías, donde se permita la inclusión y el desarrollo de nuevas habilidades en el uso de las TIC. Es trascendental mencionar que los usos de las matemáticas sirven de apoyo constante en la vida cotidiana de las personas, por esta razón es de mucha importancia que los estudiantes aprendan a resolver problemas matemáticos, esto con ayuda de las herramientas tecnológicas, además se logró observar la falta de recursos tecnológicos, económicos y didácticos, que vendrían a transformar la metodología y nuevos planeamientos más efectivos. Todos los alcances y limitaciones vistos a continuación serán base para corregir problemas de matemáticas en los alumnos de quinto grado con ayuda de la directora, apoyo administrativo y docencia.

#### **4.3.1 Alcances.**

Con el desarrollo de la investigación, se obtuvieron diferentes alcances que son necesarios de destacar. Por ejemplo, al plantearse la clase de matemáticas de quinto grado, mediante la utilización de tres aplicaciones, la persona docente logró observar la forma en que se puede implementar las tecnologías digitales en las aulas y el impacto positivo que esta puede traer al proceso de enseñanza y aprendizaje. La motivación por aprender usando diferentes tecnologías fueron reacciones constantes que se pudieron observar y constatar durante el proceso de investigación.

Al respecto Yushau et al 2005 (citado por Garfias, Morales y Montoya et al, 2015) mencionó que la persona docente debe contar con tecnologías digitales que inciten a que el estudiantado

pueda participar activamente en clase. Para incentivar en las personas estudiantes a desarrollar su creatividad y a la vez reforzar conocimientos previos, tanto conceptual como en la resolución de problemas matemáticos con el uso de las TIC. Se abrió la posibilidad con el proceso de investigación, que la persona docente pueda implementar procesos creativos durante el desarrollo de las lecciones. Elaborándolos de forma lúdica utilizando aplicaciones tecnológicas que sean atractivas para la comunidad educativa.

Uso de las tecnologías digitales es mejor el aprendizaje. Además, se comprobó que las nuevas tecnologías de información y comunicación han replanteado una nueva forma de trabajar la docencia, que aporta nuevos recursos que benefician la enseñanza y el aprendizaje de la persona estudiante. Por su parte, se logró comprobar que los dispositivos digitales despiertan el interés de aprender cuando se usan en clase, (EPD, ítem1). Cuando se realizó el trabajo de campo y se implementaron algunas tecnologías, se comprobó que el uso de un dispositivo o herramienta tecnológica permite hacer el cambio en el ambiente educativo, las personas estudiantes están dispuestos a realizar las actividades de forma autónoma, siempre y cuando se utilice una serie de dispositivos que deberían tener en los centros educativos como lo son las pizarra electrónica, televisor, video beam que son accesibles para las personas docentes y útiles para enseñar en el aula.

Las TIC son recursos didácticos que permiten innovar dentro del aula. Además, el grado de estímulo que se logra en la persona estudiante a la hora de querer resolver algún planteamiento de problemas es efectivo y le permite a la persona docente interactuar con los contenidos. También, puede apoyarse para generar nuevas destrezas y habilidades tecnológicas, Sánchez, 2017 (citado por Fernández et al, 2020) argumentó que los dispositivos digitales influyen en el proceso de aprendizaje donde adquieren conocimientos nuevos y benefician positivamente su rendimiento académico. Aunque sabemos que el tema de enseñanza y aprendizaje es complejo, como docentes debemos hacer uso de esta de la manera adecuada que facilite incorporarla tanto el estudiantado con la familia.

A nivel administrativo, la institución cuenta con diferentes herramientas tecnológicas en el área administrativa, están suministradas para brindar mejor servicio tanto a las personas que trabajan en esta área, así como los usuarios que llegan continuamente al centro educativo. Se cuenta con acceso internet, computadoras, impresoras, scanner, entre otras; facilitando un mejor control de la gestión de la información, realizando tareas rutinarias por medio de sistemas de automatización, ofreciendo así una mejor planificación y organización de la instrucción.

La implementación de las distintas tecnologías digitales representa un avance en el sistema educativo, a su vez, sigue manifestando un rezago en gran parte de la población docente. En consecuencia, a estas dos perspectivas se reconoce la necesidad de seguir avanzando en la capacitación del personal docente en el uso de las TIC para generar cambios significativos a nivel escolar. El Octavo Informe de la Educación (2021) hace mención que, en los informes anteriores del 2013, 2017 y 2019 se promovió el uso de las tecnologías por parte de los docentes en los procesos de aula como apoyo para el aprendizaje. Sin embargo, a pesar de existir las diferentes herramientas tecnológicas, no eran aprovechadas al máximo en la educación, por eso, este mismo informe hizo énfasis en que el abordaje de este tema es deficiente por distintas razones, y fue aún más evidente en los años de pandemia donde se tuvo que recurrir al uso de las tecnologías como medio principal para desarrollar las clases durante este período.

Además, se pudo comprobar que, bajo las primicias de la previa planificación y guía de la persona mediadora, el uso de las tecnologías digitales son una alternativa efectiva, la cual puede convertirse en un medio de innovación, creatividad y que puede generar aprendizajes significativos. Precisamente, no se puede ignorar que con la tecnología se puede adquirir habilidades, que le pueden servir para agilizar procesos cotidianos y profesionales; y es probable que se transforme con el paso de los años. De acuerdo con lo anterior, las personas docentes deben capacitarse y romper las barreras tecnológicas de manera paulatina pero constante.

#### **4.3.2 Limitaciones.**

Si bien la institución cuenta con dispositivos electrónicos como: computadoras en el aula de cómputo, tabletas, pizarra táctil y doce computadoras portátiles (EPPD, 17 de octubre de 2022, ítem 8); y la persona docente a cargo del estudiantado de la presente investigación, cuenta con: parlantes, computadora personal, impresora, video beam (EPPD, 12 de octubre de 2022, ítem 4). Se dice que son pocos dispositivos con relación a la cantidad de estudiantes de la escuela y en el grupo de quinto grado específicamente. De ahí que, cuando los grupos trabajan haciendo uso de las tecnologías digitales deben hacerlo de manera grupal, para poder repartirse los materiales tecnológicos. En el caso de la pizarra táctil la persona docente expresó que es un poco tedioso poder utilizarla, pues primero requiere tiempo para ser instalada, espacio y una buena posición para desarrollar las actividades de mediación (EPPD, 12 de octubre de 2022, ítem 4).

Actualmente, la presencia de las herramientas tecnológicas en los centros educativos pareciera que fuera igualitario, pero no hay suficiente presupuesto para que todos usen los dispositivos tecnológicos (EPD, ítems 4. Aplicada el 12 de octubre del 2022). Sin embargo, la persona docente es quien hace la diferencia en el aula cuando se trata de usar algún dispositivo móvil, esta promueve el contexto, el acompañamiento, las actividades, el trabajo colectivo y autónomo para generar espacios nuevos de enseñanza-aprendizaje.

Por otro lado, el centro educativo en el caso de la conectividad, el acceso a internet a la velocidad y la calidad de la conexión es muy limitado cuenta solamente con dos router uno para la dirección y el otro para uso de los docentes que, de igual manera, no pueden estar todos conectados pues no es suficiente su ancho de banda. Además, se suma el poco recurso tecnológico que pueden usar las personas estudiantes en la institución, se cuentan con biblioteca y tabletas en esa área, pero no son suficientes, posee laboratorio de cómputo, pero únicamente se usa para las mismas clases de informática (EPPD, ítem 6. Aplicada el 12 de octubre del 2022).

Se evidencio durante el proceso de investigación, las limitaciones que tanto la institución como el personal docente tienen en materia del uso de las tecnologías digitales durante el tiempo lectivo. La persona docente encargada del grupo de quinto grado tiene manejo y creatividad para la implementación de las tecnologías digitales durante la mediación pedagógica dentro de las clases de matemáticas. Pero la falta de recursos y una buena conexión a internet interfieren en la utilización de las herramientas tecnológicas durante las lecciones.

Como docentes debemos darle mucha importancia a la utilización de las tecnologías digitales durante las lecciones de matemáticas. Aun con las brechas digitales que se presenten durante el uso y manejo de ellas, ya sea por la falta de fibra óptica, pocas computadores o celular o por falta de creatividad a la hora de utilizarlas tecnologías digitales durante las lecciones.

El no saber aprovechar las tecnologías digitales, limita que la persona docente transmita sus conocimientos pedagógicos a sus estudiantes. Se restringe la creatividad del docente, para expresar, elaborar y compartir sus clases virtuales durante el tiempo lectivo. Motivando a sus alumnos que el uso correcto de las TIC abre un mundo de posibilidades para aprender no solo matemáticas sino también, otras áreas del saber. Por último, se observó que pocos estudiantes cuentan con dispositivos móviles lo que hace que exista una limitación en la conexión a internet y se ensancha la brecha digital. Esta crea una limitación, ya que reprime al profesorado a incluir

diferentes alternativas a la clase, estos limitantes fueron encontrados a través de la investigación realizada en este proyecto.

## Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones

El siguiente capítulo presenta las conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación. Se pretende que la institución educativa donde se desarrolló el trabajo pueda valorar las posibilidades derivadas del uso de las tecnologías, como complemento pedagógico para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos resultados evidencian limitaciones significativas, tanto en equipo tecnológico, falta de una conexión adecuada en la institución, poca creatividad en la implementación de las herramientas tecnológicas dentro del aula. Se pretende fortalecer la ruta pedagógica mediante la utilización de las herramientas tecnológicas, potenciando el razonamiento matemático y la resolución de problemas. Propiciando en el estudiantado un mayor interés por aprender matemáticas de una forma lúdica y tecnológica, contextualizando la cotidianidad.

### 5.1 Conclusiones.

Uno de los logros de esta investigación, fue aportar al uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas en los estudiantes de quinto grado, esto permitió implementar nuevas metodologías, en áreas complejas como lo son las clases de matemáticas, ya que como se mencionó anteriormente han tenido dificultades en el aprendizaje, y con el uso de estas aplicaciones se evidencio una mejor destreza a la hora de resolver problemas matemáticos. Esto se logró gracias a la apertura positiva que se obtuvo por parte de la directora, docente y estudiantado.

De acuerdo con los resultados, se logró comprobar el gusto y apreciación del estudiantado por el uso de las tecnologías digitales. También de la efectividad de estas en la mediación pedagógica. En este caso en la enseñanza y construcción de los aprendizajes en el área de números de matemáticas, dando paso a clases innovadoras, con una buena planificación y utilización de dispositivos que lleven a nuevos escenarios de aprendizaje.

Pero, se evidenció que tanto la capacitación tecnológica, equipamiento de dispositivos tecnológicos y otros recursos, deben ser una de las metas por parte del MEP si se desea cerrar la brecha digital. En este sentido es importante reconocer que, para trascender esta barrera, el trabajo en equipo de las diferentes instituciones del gobierno es necesarias e imprescindible. Aunque, no es el caso de la presente investigación, cabe mencionar que existen regiones del país que necesitan contar con conexión a internet y en algunos casos, falta de servicio eléctrico para mitigar brechas que no deberían estar presente en el siglo XXI.

Aunque, la institución cuenta con cierto equipamiento, se resalta que existe necesidad de equipos tecnológicos para ser usadas dentro del aula, dentro de la mediación pedagógica y, sobre todo, fortalecer la enseñanza de las matemáticas. Se espera que con esta investigación se motiven las instituciones de las zonas rurales a implementar estos ambientes tecnológicos donde los dispositivos digitales y los proyectos sumen las necesidades de acompañar a los docentes en competencia en el área de tecnología a nivel institucional. Se debe motivar el desarrollo de actividades didácticas y curriculares en presencia de variedad contextos tecnológicos con acceso a una óptima conectividad de internet y una comunicación colaborativa en el tema de enseñanza y aprendizaje.

Además, se concluye que hay potencial y creatividad en la utilización de las tecnologías digitales, tanto de la persona docente como de la comunidad estudiantil, en la elaboración y resolución de problemas matemáticos. A pesar de la brecha tecnológica se ve el esfuerzo por la implementación de las herramientas tecnológicas en la institución. Quedó en evidencia que el uso de estas tecnologías facilita la concentración, la participación, el trabajo en equipo y la creatividad del estudiantado por descubrir cómo será el siguiente problema matemático y en cuál aplicación lo van a resolver. Por último, se debe mencionar que el profesorado debe aprovechar cada uno de los dispositivos móviles con que cuenta el estudiantado y si es posible, estimular su uso cotidiano.

## **5.2 Recomendaciones.**

Como resultado del siguiente trabajo, se recomienda incluir en los planeamientos matemáticos actividades con el uso de TIC, para que estas sean más provechosas, interactivas, dinámicas e innovadoras. Lo mismo, debe motivar una enseñanza de calidad y atención en los niños y niñas del centro educativo. Igualmente es necesario que la institución cuente con una mejor conexión a internet y más recursos tecnológicos, para que se cuente con mayores posibilidades de un aprendizaje matemático.

Se recomienda a las personas que tienen poco conocimiento en el uso de las tecnologías digitales que, traten de incorporarlas constantemente, para trabajar con resultados a largo plazo. Además, es necesario crear redes de apoyo institucionales para equilibrar su aplicación, de forma tal que esta no se invisibilice entre la población estudiantil pero que tampoco les sature al punto de rechazarlas. Pudiendo incluso mezclar la parte tecnológica con material didáctico tangible, todo con el fin de enriquecer el espacio educativo. Las personas docentes deben

asegurarse de que los dispositivos tecnológicos se encuentren en óptimas condiciones para hacer uso de ellas, para sacar el mejor provecho en clase.

Por último, se recomienda a la institución generar alianza público-privadas en la comunidad, para buscar recursos o herramientas tecnológicas para disminuir la brecha tecnológica en la institución. Con lo anterior, se aprovecharán todos los recursos necesarios para generar procesos de transformación e innovación educativa.

## Referencia

Arancel Roja, C. Nivel de pensamiento matemático en estudiantes de la Institución Educativa N° 901 del distrito de Pangoa, 2019. Recuperado de [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/27621/GEOMETRIA\\_MATEMATICA\\_ARANCEL\\_%20ROJA\\_%20CARLINA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/27621/GEOMETRIA_MATEMATICA_ARANCEL_%20ROJA_%20CARLINA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Arias Gonzáles, J. L. (2020). *Técnicas e instrumentos de investigación científica*. Recuperado de: <http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2238>

Alvarado, M. D. M., & Nicaragua, R. N. (2014). *Un acercamiento a la brecha digital en Costa Rica desde el punto de vista del acceso, la conectividad y la alfabetización digital. E-Ciencias de la Información*, 1-29. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/eciencias/article/view/12866/12328>

Aumentaty Solutions (2012). Recuperado de <http://www.aumentaty.com/solutions/index.php/2017/11/02/la-plataforma-aumentaty/>

Azofeifa, K y González, D. (2020). La creatividad e innovación en el quehacer del mediador pedagógico y sus implicaciones, en los procesos de aprendizaje en el Centro Educativo Villa Azul de la provincia de Alajuela en el año 2019. (*tesis*). Universidad Técnica Nacional. Costa Rica. Recuperado de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/TFGLA%20CREATIVIDAD%20E%20INNOVACION%20EN%20EL%20QUEHACER%20PEDAGOGICO.%20Kim%20y%20Daya%2004.10.2020.pdf>

Brenes, J. (2021). Guía para el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y tecnologías del acceso al conocimiento (TAC) como estrategia de mediación pedagógica en el curso de Medios Tecnológicos de Uso Institucional, del Programa de Formación Inicial de Aspirantes a la Judicatura de la Escuela Judicial 2020, Heredia, Costa Rica. Recuperado de <https://repositorio.utn.ac.cr/bitstream/handle/20.500.13077/727/GUIA%20PARA%20EL%20USO%20DE%20TECNOLOGIAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Cerrón Rojas, W. (2019). La investigación cualitativa en educación. *Horizonte de la Ciencia*, 9(17), 1-8. Recuperado de <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/59/59717003/59717003.pdf>
- Colina, F. (2023). Paradigmas de la investigación científica. *Fronteras en ciencias sociales y humanidades*, 2(1), 25-34. Recuperado de: <https://www.fronterasdelsociedad.com/index.php/ferevista/article/view/81/160>
- Colón, Y. (2018). *Prácticas educativas de maestros de matemáticas de cuarto a sexto grado en la enseñanza de la generalización de patrones* (Order No. 10828409). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (2061508956). Retrieved from. Recuperado de <https://www.proquest.com/dissertations-theses/prácticas-educativas-de-maestros-matemáticas/docview/2061508956/se-2>
- Conejero, J. C. (2020). Una aproximación a la investigación cualitativa. *Neumología Pediátrica*, 15(1), 242-244. Recuperado de: <ca.cl/index.php/NP/article/view/https://www.neumologia-pediatri57/57http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2238>
- Canva (2023), El Mundo Virtual de las Matemáticas. Recuperado de <https://www.canva.com/design/DAFaq9iyZMA/jFAxYUgo -g-hEIwvac25w/edit>
- Canva (2023), Descubramos a la Matemáticasaurio. Recuperado de <https://www.canva.com/design/DAFaq9iyZMA/jFAxYUgo -g-hEIwvac25w/edit>
- Carrillo, J. S. A. (2018). Entorno virtual de aprendizaje: una herramienta de apoyo para la enseñanza de las matemáticas. (3 ed). *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información: RITI*, 6(11), 34-39. Recuperado de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-EntornoVirtualDeAprendizaje-7107366.pdf>
- Chanto Espinoza, C., & Loáiciga Gutiérrez, J. (2021). La conectividad y la educación superior en el contexto de la pandemia COVID-19, percepciones por estudiantes de universidades públicas (UNA - UCR – UNED - UTN). *Revista Latinoamericana De Derechos Humanos*, 33(1), 155-180. Recuperado el <https://doi.org/10.15359/rldh.33-1.9>
- Civarolo, M. M., Amblard, S. y Cartechini, S. (2011). *Bleichmar, Gardner y Piaget*. Villa María, Argentina. Recuperado de

<https://www.digitaliapublishing.com.una.remotexs.co/a/14443/bleichmar--gardner-y-piaget>

Choto, W., Cornejo, R., Molina, F., Edgardo, F., Martínez, L Y Orellana, R. (2020). Uso de herramientas tecnológicas y sus efectos en la enseñanza de las matemáticas en cinco instituciones educativas a nivel medio de los municipios de san Vicente y Guadalupe (tesis). Universidad De El Salvador. El Salvador. Recuperado de <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/23392/1/Tesis%2C%20Uso%20de%20Herramientas%20tecnológicas%20y%20sus%20efectos%20en%20las%20ense%20C3%20B1anza%20de%20la%20matem%20C3%20A1tica.pdf>

Cucho, L. I. L., & Espinoza, R. N. G. La gamificación en el aprendizaje de la matemática en la Educación Básica Regular. Recuperado de <https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/652/1285>

Daza, W. G. I. (2018). Investigación educativa desde un enfoque cualitativo: la historia oral como método. *Voces de la Educación*, 3(6), 93-110. Recuperado de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-InvestigacionEducativaDesdeUnEnfoqueCualitativo-6521971.pdf>

Diana M. Martínez, María del S. Forero Ortega, Oscar A. Betancourt Benítez y Yury L. Baquero Chisco. (2021). Influencia del recurso educativo digital “matemáticamente aprendiendo” en la resolución de problemas, en los estudiantes de grado tercero de la I.E. Alfonso López Pumarejo Villavicencio – Meta (tesis). Universidad de Cartagena. Colombia. Recuperado de [https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/14659/TGF\\_Diana%20Martinez\\_Maria%20Forero\\_Oscar%20Betancourt\\_Yury%20Baquero.pdf?sequence=1](https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/14659/TGF_Diana%20Martinez_Maria%20Forero_Oscar%20Betancourt_Yury%20Baquero.pdf?sequence=1)

Eduarte, J. P. (2020). *propuesta de un plan de alfabetización mediática e informacional dirigido a los docente de ciencias, estudios sociales y educación cívica de i y ii ciclo de la escuela san blas de moravia impartido por el bibliocra escolar.* (trabajo final de investigación... para optar por el título y grado de maestría, Universidad de Costa Rica) Costa Rica. Recuperado de [https://kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/81318/Eduarte%20Salazar%20Jos%c3%a9%20Pablo\\_TFIA\\_Posgrado%20en%20Bibliotecolog%c3%ada\\_Versi%c3%b3n%20Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/81318/Eduarte%20Salazar%20Jos%c3%a9%20Pablo_TFIA_Posgrado%20en%20Bibliotecolog%c3%ada_Versi%c3%b3n%20Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Edu Trends. (2015). Aprendizaje Basado en Retos. 44. Recuperado de <https://observatorio.tec.mx/edu-reads/aprendizaje-basado-en-retos/>

- El Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey (2017) Edus Trends. Realidad Aumentada Observatorio de Innovación Educativa. Recuperado de [13.+EduTrends+Realidad+Virtual+y+Aumentada.pdf](#)
- E.P.P.D (17 de Octubre de 2022). Uso y aplicación de las Tecnologías Digitales en el desarrollo de las clases en la institución. (G. d. investigadoras, Entrevistadoras)
- Espinoza, C. C., & Gutiérrez, J. L. (2020). Educandos universitarios: entre la brecha digital y el aprendizaje en tiempos de COVID-19. El caso de Universidad Nacional de Costa Rica (UNA), Sede Región Chorotega, Campus Liberia. *Revista Nuevo Humanismo*, 8(2), 95-122. Recuperado de [Dialnet-EducandosUniversitarios-7811952.pdf](#)
- Estado de la Educación Costarricense. *Presentación del Octavo Informe Estado de la Educación 2021*. Recuperado el 10 de junio de 2022, de Presentación del Octavo Informe Estado de la Educación 2021: Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=TX62GXtD7d8>
- Estado de la educación. (2021). *Octavo Estado de la Educación*. Recuperado de [https://estadonacion.or.cr/wp-content/uploads/2021/09/Educacion\\_WEB.pdf](https://estadonacion.or.cr/wp-content/uploads/2021/09/Educacion_WEB.pdf)
- Estado de la Educación Costarricense. (agosto de 2019). Recuperado de <https://estadonacion.or.cr/wp-content/uploads/2019/08/Estado-Educacio%CC%81n-RESUMEN-2019-WEB.pdf>
- Francisco, F. C. (2018). La formación pedagógica y el uso de las tecnologías de la información y comunicación dentro del proceso enseñanza aprendizaje como una propuesta para mejorar su actividad docente. *Edmetic*, 7(1), 151-173. (2 ed.). Recuperado de: <https://www.proquest.com/docview/2353594890/fulltextPDF/EDFAA2B5DAED462CPO/1?accountid=37045>
- Fernández, I. M. G., Calvo, A. D. C., & Fernández, H. S. (2020). Interacción y uso de tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Educatio siglo XXI*, 38(1 Marzo-Ju), 119-138. Recuperado de <https://doi.org/10.6018/educatio.413441>

- Fonseca, G. (2020). Implementación del uso de las tecnologías de la información y la comunicación (tic) en las aulas del liceo Elías Leiva Quirós para el logro de una mejor calidad de la educación. (tesis). Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica. Recuperado de <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/81573/ARIANA%20GABRIELA%20FONSECA%20MENDEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gamboa, R., Hidalgo, R y Castillo, M. (2022). La implementación de los programas de estudio de Matemática en primaria desde la visión de la persona docente. *Uniciencia* , 36 (1), 177-207. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.15359/ru.36-1.11>
- Garfias, J. V. E., Morales, L. D. G., & Montoya, M. S. R. (2015). Apropriación tecnológica con pizarrón interactivo y tabletas digitales en profesores de educación básica. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (53), a312-a312. Recuperado de: [https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/282/pdf\\_53](https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/282/pdf_53)
- Gascón, D. (2018). El uso de las TIC en la enseñanza de las Matemáticas en Educación Primaria: aplicación a las fracciones (tesis). Universidad de Valladolid. España. Recuperado de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/34939/TFG-O-1471.pdf?sequence=1>
- Gardulski Budinich, V. J. (2018). *Diseño, desarrollo y usabilidad de software matemático para el desarrollo del pensamiento crítico en el aula* (Order No. 28182342). Available from ProQuest One Academic. (2535418264). Retrieved from. (2 ed.). Recuperado de <https://www.proquest.com/dissertations-theses/diseño-desarrollo-y-usabilidad-de-software/docview/2535418264/se-2>
- Gamboa, M. (2022). La enseñanza de las matemáticas y el desarrollo del pensamiento en la Educación Básica. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. (2),1-26- Recuperado de [https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=la+ense%C3%B1anza+de+las+matemáticas+y+el+desarrollo+del+pensamiento+en+la+educación+b%C3%A9sica&oq=la+ense%C3%B1anza+de+las+matemáticas+y+el+desarrollo+del+pensamiento+en+la+educación+bs](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=la+ense%C3%B1anza+de+las+matemáticas+y+el+desarrollo+del+pensamiento+en+la+educación+b%C3%A9sica&oq=la+ense%C3%B1anza+de+las+matemáticas+y+el+desarrollo+del+pensamiento+en+la+educación+bs)
- González, E. y Villalobos, I. (Julio-Diciembre de 2012). Percepción y uso de la tecnología por estudiantes de décimo año en las lecciones de educación cívica. *Revista Educación*, 2(36), 13-30. Recuperado de [file:///C:/Users/Usuario/Desktop/5844-Texto%20del%20art%C3%ADculo-15235-3-10-20160217%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Desktop/5844-Texto%20del%20art%C3%ADculo-15235-3-10-20160217%20(1).pdf)

González, V. (2017). *Interacciones Sociales dentro del aula. Una red educativa. Sexto informe estado de la educación*. Recuperado de <https://repositorio.conare.ac.cr/handle/20.500.12337/703>

Gutiérrez-Delgado, J., Gutiérrez-Ríos, C. A. R. L. O. S., & Gutiérrez-Ríos, J. (2018). Estrategias metodológicas de enseñanza y aprendizaje con un enfoque lúdico. *Revista de educación y desarrollo*, 45(1), 37-46. Recuperado de [https://www.cucs.udg.mx/revistas/edu\\_desarrollo/anteriores/45/45\\_Delgado.pdf](https://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/anteriores/45/45_Delgado.pdf)

Herrera, J. (2014). Enseñanza de la matemática. *Vida Científica Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 4*, 2(4). (2ed) Recuperado de <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa4/article/view/1906/5688>

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (2010). *investigación e innovación educativa*. Recuperado de Centro Virtual de Técnicas Didácticas: [https://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas\\_didacticas/abp/qes.htm](https://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/abp/qes.htm)

López, H. (2022). *Educación, Ciencia y Tecnología del Siglo XXI. Proyectos, reflexiones y metodologías* (1 ed., Vol. 1). (2 ed.). En Méndez, J. A y Garrido, B. Madrid, España: Dykinson S.L. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=870589>

McDonald, H., & Rogers, P. (2015). Entrevista de R. Ríos [archivo de audio]. *Pescador Caribe sur, Puerto Viejo*. Recuperado de <https://entrevistaspezleoncostarica.blogspot.com/2019/08/1.html>. (2 et.). Recuperado de: <https://www.unicef-irc.org/publications/pdf/MB12ES.pdf>

Marcano, I. R. (2015). Apropriación de las tecnologías de información y comunicación en el ámbito educativo venezolano. *Revista Electrónica Educación*, 9 (1), 121-136. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44033021007>

Martínez, D., Forero, M., Betancourt, O., y Barquero, Y. (2021). Influencia del recurso educativo digital “matemáticamente aprendiendo” en la resolución de problemas, en los estudiantes de grado tercero de la I.E. Alfonso López Pumarejo Villavicencio – Meta (tesis). Universidad de Cartagena. Colombia. Recuperado de [https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/14659/TGF\\_Diana%20Martinez\\_Maria%20Forero\\_Oscar%20Betancourt\\_Yury%20Baquero.pdf?sequence=1](https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/14659/TGF_Diana%20Martinez_Maria%20Forero_Oscar%20Betancourt_Yury%20Baquero.pdf?sequence=1)

- Martínez, S., Gutiérrez, J., & Fernández, B. (2018). Percepción y uso de las TIC en las aulas inclusivas: Un estudio de caso. *Edmetec*, 7(1), 87-106. Recuperado de <https://doi.org/10.21071/edmetec.v7i1.10132>
- Morales, J. A. (2021). La gamificación como estrategia didáctica innovadora para la enseñanza aprendizaje de las matemáticas en la resolución de problemas en estudiantes de grado noveno. Recuperado de 27-03-2023 <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/7c987ebd-046e-4b78-a0cc-22f036c1885c/content>
- Perasso, V. (12 de Octubre de 2016). *Qué es la cuarta revolución industrial (y por qué debería preocuparnos)*. (BBC Mundo) Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-37631834>
- Piza Burgos, Narcisa Dolores, Amaiquema Márquez, Francisco Alejandro, & Beltrán Baquerizo, Gina Esmeralda. (2019). *Métodos y técnicas en la investigación cualitativa*. Algunas precisiones necesarias. *Conrado*, 15(70), 455-459. Epub 02 de diciembre de 2019. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442019000500455&lng=es&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000500455&lng=es&tlng=pt).
- Programa Estado de la Nación Estado de la Nación 2020 : / Programa Estado de la Nación, Consejo Nacional de Rectores. – San José, C.R. : CONARE - PEN, 2020. 210 p : 28 cm (Informe Estado de la Nación ; 26-2020). Recuperado de [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/PEN informe estado nacion version digital 20 20.pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/PEN%20informe%20estado%20nacion%20version%20digital%2020.pdf)
- Quesada, G. U. (2022). Repensando la mediación pedagógica de Gutiérrez y Prieto en tiempos de transformación digital. *Revista Académica Divulgativa Arjé* 5(1) , 387-406. Recuperado de <https://doi.org/10.5281/zenodo.7015799>
- Ramón, J. A., & Vilchez, J. (2019). Tecnología Étnico-Digital: Recursos Didácticos Convergentes en el Desarrollo de Competencias Matemáticas en los Estudiantes de Zona Rural. *Información tecnológica*, 30(3), 257-268. Recuperado de <https://www.scielo.cl/pdf/infotec/v30n3/0718-0764-infotec-30-03-00257.pdf>
- Revelo-Rosero, J. E., Vinicio Lozano, E., & Bastidas Romo, P. (2019). La competencia digital docente y su impacto en el proceso de enseñanza–aprendizaje de la matemática. *Espirales Revista Multidisciplinaria de Investigación*, 3(28), 156-175. Recuperado de [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/630-2007-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/630-2007-1-PB%20(1).pdf)

- Reyes, G y Enrique, C. (Diciembre de 2019). Alfabetización y alfabetización digital. *Revista científica Transdigital*, 15, 1-17. Recuperado de <http://revista-transdigital.org/index.php/transdigital/article/view/15/5>
- Rojas Freire, C. E. (2019). *Estrategias de gamificación para el desarrollo de la Inteligencia lógico-matemática de los estudiantes de sexto año de educación general básica de la Unidad Educativa Atahualpa* (Master's thesis, Ambato: Universidad Tecnológica Indoamérica). Recuperado de 27-03-2023 <https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/1079/1/Estrategias%20de%20Gamificaci%c3%b3n.pdf>
- Román, K. (2022). El impacto de las aplicaciones tecnológicas en la estimulación del contenido conceptual “lectura” del programa de estudio de educación preescolar del MEP en los grupos T1-a, t3-a, t5-a, t6-a, t8-a y t9-a y las personas docentes de cada grupo del jardín de niños flora chacón córdoba, Goicoechea, San José durante el III cuatrimestre 2021 (Doctoral dissertation, Universidad Hispanoamericana) (tesis). Costa Rica. Recuperado de <http://13.87.204.143/xmlui/bitstream/handle/123456789/7023/EDU-753.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sandí, J. C. (2018). *Juegos serios para la indagación de competencias tecnológicas que pueden integrarse en la práctica pedagógica del profesorado*. (Tesis doctoral para obtener el grado de Máster en Tecnología Informática Aplica en Educación, Universidad de La Plata) La Plata Argentina. Recuperado de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/71063/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/71063/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Santana Sánchez, M. D. (2015). *Método fenomenológico y su aplicación educativa* (Bachelor's thesis). Recuperado de: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10673/1/UPS-QT08602.pdf>
- Salcedo, Audy (2020). *Implementación de la reforma matemática en Costa Rica: una experiencia de capacitación docente en el uso de tecnología*. *Revista digital Matemática, Educación e Internet*, 20(2), pp. 1-9. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/23508/1/Ag%C3%BCero2020Implementaci%C3%B3n.pdf>
- Saquina, C. (2021). La metodología en el proceso enseñanza del área de Matemática en los estudiantes del quinto grado de Educación Básica en la escuela Patronato Municipal de Amparo Social-Latacunga (Master's thesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica

de Cotopaxi; UTC.). Recuperado de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7368/1/MUTC-000843.pdf>

Solé, A. (Mayo de 2019). Qué es la generación Alfa, la primera que será 100% digital. *BBC NEWS MUNDO*. Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-48284329>

Sosa, R. (2014). Actitud de los maestros de matemáticas de la región educativa de san juan hacia el uso de las tecnologías de la información y la comunicación como apoyo del proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas. (maestría). Universidad Nacional de Trujillo, Perú. (3 ed.) Recuperado de. <https://www.proquest.com/dissertations-theses/actitud-de-los-maestros-matemáticas-la-región/docview/1648175689/se-2>

Tamayo Vera, O. (2021). La lista de cotejo en la evaluación de los aprendizajes. Recuperado de: <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/6613/MONOGRAF%c3%8da%20-%20TAMAYO%20VERA%20OLIVIA%20-%20FPYCF.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vargas, N. y Orozco, C. (2021). Mediación pedagógica y evaluación: Una mirada desde un modelo de marco abierto en educación inicial. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 20(3), 1-33. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/43672/44078>

Vasquez Urbina, G. S. (2021). Habilidades blandas y convivencia escolar virtual en estudiantes de quinto grado de primaria, IE Santa Rosa de Lima. Ica, 2021. Recuperado de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/67473/Vasquez\\_UGS-SD.pdf?sequence=8&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/67473/Vasquez_UGS-SD.pdf?sequence=8&isAllowed=y)

Unicef. (2017). *Niños en un mundo globalizado*. División de Comunicaciones de UNICEF, New York. Recuperado de C:\Users\Adm\Desktop\Niños en un mundo digital. unicef.pdf

Urrea-Solano, Mayra, Martínez-Roig, Rosabel, & Merma-Molina, Gladys. (2022). Las competencias digitales en Iberoamérica en tiempos de COVID-19: análisis bibliométrico. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (31), 133-145. Recuperado de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1850-99592022000100014&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-99592022000100014&lng=es&tlng=es)

Villarreal, M., & Mina, M. (2020). Actividades experimentales con tecnologías en escenarios de modelización matemática. [Experimental Activities with Technologies in

Mathematical Modeling Scenarios] *Bolema*, 34(67), 786-824. doi: Recuperado de:  
<https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n67a21>

Zamora, N. (2022). Fundación Omar Dengo. Recuperado de  
<https://fod.ac.cr/?s=historia+del+PRONIE>

## Apéndices

### *Apéndice A*

En el apéndice A se pueden observar los instrumentos validados con sus correcciones pertinentes. Para observar ingresar a código QR o [apéndice A](#)



### *Apéndices B*

La directora se encuentra anuente a colaborar con el desarrollo de la investigación, se procede a brindar la información ([ver el apéndice B](#)).



### *Apéndice C*

Los instrumentos y las técnicas a utilizar para recolectar la información en la investigación son los siguientes: observación no participativa, entrevista a profundidad, entrevista estructurada y el instrumento la lista de cotejo [Instrumentos para la investigación](#)

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COSTA RICA**  
**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN EDUCACIÓN (CIDE)**  
**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN RURAL**  
**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN CON ÉNFASIS EN EDUCACIÓN RURAL I Y II**  
**SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

Instrumento de observación no participante por intervalo breve para la persona docente

Categoría # 1
Categoría # 2
Categoría # 3

**Objetivo de la observación:** Reconocer los procesos de aprendizaje y enseñanza de la docente sobre las tecnologías digitales en matemáticas en el área de números con el estudiantado de quinto grado de la Escuela Excelencia Juan Santamaría.

**Nota aclaratoria de confidencialidad:** La información recopilada en esta entrevista será utilizada de forma confidencial y únicamente para fines académicos. En ningún momento se revelará la identidad de las personas tanto por nombre o imagen.

**Fecha:**

**Hora de inicio:**

**Hora de finalización:**

<b>Indicador</b>	<b>Anotaciones sobre la observación</b>
------------------	---

<p><b>1</b> ¿Cómo es el ambiente tecnológico del aula escolar?</p>	
<p><b>2.</b> ¿Cuenta el docente con los recursos tecnológicos necesarios o adecuados en el aula, para brindar un aprendizaje significativo?</p>	
<p><b>3.</b> ¿Cuáles recursos o dispositivos utilizan para impartir las lecciones?</p>	
<p><b>4.</b> ¿Cómo distribuye el tiempo lectivo cuando utiliza tecnología digital?</p>	
<p><b>5.</b> ¿Tiene limitaciones el docente para utilizar dispositivos tecnológicos dentro del aula?</p>	
<p><b>6.</b> ¿Cuenta la persona docente con una actitud positiva durante los procesos de mediación cuando se emplean tecnologías digitales?</p>	
<p><b>7.</b> ¿La persona docente promueve el uso de dispositivos electrónicos en los procesos de mediación pedagógica?</p>	
<p><b>8.</b> ¿La persona docente promueve un acompañamiento del estudiantado cuando se están utilizando tecnologías digitales?</p>	

9. ¿A la persona docente le agrada los procesos de mediación con el uso de las tecnologías digitales?	
10. ¿La persona docente es innovadora con el uso de las tecnologías digitales en la enseñanza de la matemática en el área de números?	

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COSTA RICA**  
**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN EDUCACIÓN (CIDE)**  
**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN RURAL**  
**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN CON ÉNFASIS EN EDUCACIÓN RURAL I Y II**  
**SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

Instrumento de observación por intervalo breve para el estudiantado

Categoría # 1

Categoría # 2

Categoría # 3

**Objetivo de la observación:** Reconocer el proceso de aprendizaje y enseñanza del estudiantado, mediante las tecnologías digitales en matemáticas en el área de números con el grupo de quinto grado de la escuela Excelencia Juan Santamaria.

**Nota aclaratoria de confidencialidad:** La información recopilada en esta entrevista será utilizada de forma confidencial y únicamente para fines académicos. En ningún momento se revelará la identidad de las personas tanto por nombre o imagen.

**Fecha:**

**Hora de inicio:**

**Hora de finalización:**

Indicador	Anotaciones sobre la observación
1. ¿Cuenta el estudiando con el equipamiento tecnológico adecuado en el aula para su desarrollo pedagógico en la enseñanza de la matemática?	
2. ¿Cuenta el estudiando con algún centro especializado para el uso de tecnologías digitales?	

3. ¿El uso de tecnologías digitales promueven aprendizajes vivenciales en el estudiantado?	
4. ¿El estudiantado aprovecha los espacios de mediación de aprendizaje promovidos con el uso de las tecnologías digitales?	
5. ¿Las tecnologías digitales facilitan los procesos de aprendizaje del estudiantado en la enseñanza de la matemática en el área de números?	
6. ¿El uso de las tecnologías digitales facilita el seguimiento de instrucciones para el estudiantado?	
7. ¿El uso de las tecnologías digitales promueve autonomía de aprendizaje en el estudiantado?	
8. ¿Las tecnologías digitales promueven los aprendizajes colaborativos?	
9. ¿El estudiantado manipula distintas tecnologías digitales para el desarrollo del aprendizaje de matemáticas en el área de números?	
10. ¿Qué tipos de aprendizaje obtiene el estudiantado con el uso de las tecnologías digitales?	

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COSTA RICA**  
**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN EDUCACIÓN (CIDE)**  
**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN RURAL**  
**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN CON ÉNFASIS EN EDUCACIÓN RURAL I Y II**  
**SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

Entrevista a profundidad para la persona docente

Categoría # 1

Categoría # 2

Categoría # 3

Categoría # 6

**Objetivo de la entrevista:** Identificar los procesos de aprendizaje y enseñanza en el uso de las tecnologías digitales en matemáticas en el área de números con el estudiantado de quinto grado de la Escuela Excelencia Juan Santamaria.

**Nota aclaratoria de confidencialidad:** La información recopilada en esta entrevista será utilizada de forma confidencial y únicamente para fines académicos. En ningún momento se revelará la identidad de las personas tanto por nombre o imagen.

**Fecha:**

**Hora de inicio:**

**Hora de finalización:**

Ítems	Anotación de la pregunta
1. ¿Considera pertinente el uso de las tecnologías digitales en la enseñanza de las matemáticas en el área de números?	
2. ¿Considera que las tecnologías digitales pueden aportar pedagógicamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el área de números?	
3. ¿Cree que se debería estimular más el uso de las tecnologías digitales	

como herramientas de enseñanza y aprendizaje de matemática en el área de números?	
4. ¿Cuáles tecnologías digitales utiliza para estimular la enseñanza y aprendizaje de la matemática en el área de números?	
5. ¿Con cuáles tecnologías digitales cuenta en el aula para estimular los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática en el área de números?	
6. ¿Cuáles recursos tecnológicos de los que ofrece el MEP ha utilizado en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en el área de números?	
7. ¿Cuál ha sido su principal reto con el uso de las tecnológicas digitales en el proceso de enseñanza y aprendizajes?	
8. ¿Qué tan frecuentemente incluye el uso de las tecnológicas digitales en la elaboración del planeamiento didáctico de matemáticas en el área de números?	
9. ¿Cuáles metodologías considera pertinentes para desarrollar una <b>clase innovadora</b> con recursos provenientes de las tecnologías digitales?	

10. ¿Cuenta con el apoyo institucional a la hora de innovar con el uso de las tecnologías digitales en la enseñanza de las matemáticas en el área de números?	
11. ¿Cómo considera el manejo de las tecnologías digitales por parte del estudiantado cuándo se imparten temas de enseñanza de la matemática en el área de números?	
12. ¿Considera que el empleo de las tecnologías digitales en la enseñanza de la matemática en el área de números fortalece la comprensión y aprensión del estudiantado ?	
13. ¿Motiva a los padres y madres de familia para que el estudiantado utilice las tecnologías digitales en el hogar con fines pedagógicos y didácticos en la enseñanza de las matemáticas en el área de números?	
14. ¿Ha pensado en utilizar en las futuras clases alguna herramienta tecnológica específica para innovar en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el área de números?	

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COSTA RICA**  
**CENTRO DE INVESTIGACIÓN DOCENCIA EN EDUCACIÓN (CIDE)**  
**DIVISION DE EDUCACION RURAL**  
**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN CON ÉNFASIS EN EDUCACIÓN RURAL I YII**  
**SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

Entrevista a profundidad para la persona directora

Categoría # 1
Categoría # 2
Categoría # 3
Categoría # 4
Categoría # 5
Categoría # 6

**Objetivo de la entrevista:** valorar el conocimiento, capacidad y la estrategia del proceso de enseñanza que se utiliza en el centro educativo para los estudiantes de quinto grado de la escuela Excelencia Juan Santamaria.

**Nota aclaratoria de confidencialidad:** La información recopilada en esta entrevista será utilizada de forma confidencial y únicamente para fines académicos. En ningún momento se revelará la identidad de las personas tanto por nombre o imagen.

**Fecha:**

**Hora de inicio:**

**Hora de finalización:**

Ítems	Anotaciones de la entrevista
1. ¿La administración del centro educativo promueve el uso de las tecnologías digitales para mejorar la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el área números?	
2. ¿Considera que un uso adecuado de las tecnologías digitales puede mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de números?	
3. ¿Considera que existen tecnologías digitales que se desarrollan y	

<p>promueven únicamente con fines pedagógicas?</p>	
<p>4. ¿Valora que el uso de las tecnologías digitales pueda mejorar el rendimiento académico del estudiantado quinto grado con relación a la enseñanza de las matemáticas en el área de números?</p>	
<p>5. ¿La administración del centro educativo promueve formaciones docentes para mejorar las habilidades relacionadas con el uso de las tecnologías digitales? ¿Lo hacen específicamente en el área de matemáticas?</p>	
<p>6. ¿La administración del centro educativo promueve que en los planeamientos didácticos se implemente el uso de tecnologías digitales? ¿Lo hacen específicamente en el área de matemáticas?</p>	
<p>7. ¿Cuenta el centro educativo con acceso y conexión a internet?</p>	
<p>8. ¿Con cuáles tecnologías digitales cuenta el centro educativo para fortalecer la enseñanza de la matemática en el área de números en el estudiantado?</p>	
<p>9. ¿Cree usted que los espacios promovidos para el estudiantado donde se estimule el uso de las tecnologías con fines pedagógicos</p>	

son aprovechados por el estudiantado para fortalecer sus aprendizajes?	
10. ¿Cuenta con habilidades tecnopedagógicas para brindar apoyo al personal docente de la institución?	
11. ¿Cuáles cree que son las áreas de matemáticas más aptas para desarrollar mediante el uso de las tecnologías digitales?	
12. ¿Considera importante que las personas docentes implementen tecnologías digitales en la enseñanza de la matemática en el área de números?	
13. ¿Considera que el uso de las tecnologías digitales puede ser un medio innovador en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el área de números?	
14. ¿Cree usted que las tecnologías digitales puedan ser un medio para que el estudiantado pueda mejorar el rendimiento académico en el área de matemáticas?	
15. ¿Qué tecnologías digitales propondría para introducir el desarrollo de las clases de matemática para los estudiantes de quinto grado?	
16. ¿Estaría dispuesta a implementar una nueva metodología que favorezca el	

<p>aprendizaje en el área de matemáticas con el uso tecnologías digitales? ¿Cómo describiría esa metodología?</p>	
---	--

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COSTA RICA**  
**CENTRO DE INVESTIGACIÓN DOCENCIA EN EDUCACIÓN (CIDE)**  
**DIVISION DE EDUCACION RURAL**  
**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN CON ÉNFASIS EN EDUCACIÓN RURAL I Y II**  
**SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

Instrumento de producción en la enseñanza de la matemática en el área de números con  
estudiantes de quinto grado

Categoría #3
--------------

Categoría #4
--------------

**Nota aclaratoria de confidencialidad:** La información recopilada en esta entrevista será utilizada de forma confidencial y únicamente para fines académicos. En ningún momento se revelará la identidad de las personas tanto por nombre o imagen.

### **1. Presentación:**

En el presente instrumento se plantea el desarrollo de una clase de tres lecciones de matemática para quinto grado donde se desarrollará el tema de “Resolver y plantear problemas donde se requiera el uso de la suma, la resta, la multiplicación y división de números naturales y con decimales”. Para lo cual, se usarán tecnologías digitales para apoyar el desarrollo de la temática como tablas de multiplicar lite, ejercicios de matemáticas en línea y divisiones para niños en línea las cuales se descargarán de Google Play. Además, la clase se apoyará con el uso de dispositivos móviles que las investigadoras aportarán para el desarrollo de los ejercicios. Estas tecnologías digitales promueven aprendizajes más dinámicos y colaborativos y se promueve la enseñanza de una manera más creativa, sencilla y dinámica en la enseñanza de las matemáticas.

En este escenario, también se promueve que las personas docentes innoven y hagan uso más frecuente de este tipo de herramientas. Con el uso de las aplicaciones que se pondrán a prueba en este instrumento se pretende explicar y desarrollar de una forma lúdica los temas de sumas, restas, multiplicación y divisiones, para que el estudiantado fortalezca aún más sus aprendizajes con el uso de dispositivos móviles como lo son teléfonos y computadoras.

De acuerdo con los análisis previos desarrollados por las investigadoras, las aplicaciones por desarrollar promueven las siguientes actividades y aprendizajes:

Nombre de aplicación	Tipo de ejercicio Número 1	Tipo de ejercicio Número 2	Tipo de ejercicio Número 3
<p>Tablas de multiplicar lite, es una herramienta de primera vista interactiva, ilustrativa y atractiva el tema es el sistema solar, donde presenta 3 opciones de niveles de aprendizaje,</p>	<p>“aprender” viene muy bonita ilustrada y presenta la tabla de multiplicar se selecciona la que se va a utilizar así consecutivamente se selecciona las tablas de la 1 a la 12.</p>	<p>“practicar” se selecciona de igual manera la tabla que se desea practicar con un nivel más de complicación donde sale por ejemplo <math>4 \times ? = 32</math> y debe seleccionar cuál de las opciones es la correcta.</p>	<p>“competición” “se selecciona de igual manera la tabla que se desea practicar con un nivel de complicación rápido y con un cronograma donde debe colocar el resultado de la multiplicación en un tiempo determinado.</p>
<p>Ejercicios de matemáticas, es una herramienta diseñada con colores llamativos, con ilustraciones adecuadas a los niños y niñas, fácil de utilizar, incluye varias opciones que guiarán al estudiante y a la persona docente.</p>	<p>Teoría, se despliega una ventana donde encontrarán sumas y restas, multiplicado, dividiendo y divisibilidad, sistemas de números, entre muchas otras</p>	<p>Contiene pruebas de sumando y restando 1-20, dentro de cada casilla hay prácticas para que el estudiante las pueda realizar. Sumas y restas en vertical, multiplicado, dividiendo y divisibilidad, entre otros temas matemáticos.</p>	<p>Resultados, es donde va a ir apareciendo los resultados obtenidos de las prácticas y los pruebas o exámenes.</p>
<p>Divisiones para niños, esta herramienta es muy</p>	<p>“jugar ahora, nivel fácil” corresponde a una sencilla división</p>	<p>“exámenes nivel intermedio” es un nivel más avanzado y</p>	<p>“las tablas” muestran del 1 al 10 la tabla de las divisiones</p>

atractiva y cuenta con varias dificultades en el camino,	de una ficha por ejemplo $2/1 =$	con más dificultad donde deberá realizar la división $12/3 =$ así consecutivamente	
--	----------------------------------	--	--

## 2. Clase de enseñanza de la matemática en el área de números con el uso de tecnologías digitales

Para acceder al planeamiento desarrollado por las investigadoras con el uso de tecnologías digitales ingresar al siguiente enlace:

<https://docs.google.com/document/d/1EaSdD9jLW1t6zxG4zS0zyzCGRhxD7AOj/edit?usp=sharing&ouid=117568520344910584311&rtpof=true&sd=true>

## 3. Listas de cotejo de evaluación de la clase de matemática utilizando tecnologías digitales.

### 3.1 Lista de cotejo para el estudiantado

Lista de cotejo para el estudiantado de quinto grado		
Escuela Excelencia Juan Santamaria La Victoria Horquetas de Sarapiquí	PE:	
Fecha:		
Categoría # 4		
<b>Objetivo: Evaluar las percepciones del estudiantado sobre la clase de matemáticas en el área de números utilizando las tecnologías digitales</b>		
Indicadores	Sí	No
1. ¿Se le facilitó el uso de las tres aplicaciones digitales vistas en la clase de matemáticas?		
2. ¿El uso de las tecnologías digitales mejoró su concentración clase?		

3. ¿Logró realizar todos los ejercicios planteados en la clase de matemática con el uso de las aplicaciones?		
4. ¿Le gustó trabajar con su compañeras y compañeros usando las aplicaciones y los teléfonos celulares?		
5. ¿Le gusta aprender matemática <b>con el uso</b> de aplicaciones y tecnologías móviles?		
6. ¿Le gusta aprender matemática <b>sin el uso</b> de aplicaciones y tecnologías móviles?		

### 3.2 Lista de cotejo de evaluación de la clase de matemática usando tecnologías digitales por parte de las investigadoras.

<b>Lista de cotejo para evaluar la clase desarrollada por las personas investigadoras en la enseñanza de las matemáticas utilizando tecnologías digitales</b>			
Escuela Excelencia Juan Santamaria La Victoria Horquetas de Sarapiquí			
Fecha:			
Categoría#: 3			
<b>Objetivo: Evaluar las percepciones del estudiantado sobre la clase de matemáticas en el área de números utilizando las tecnologías digitales</b>			
Indicadores	Sí	No	Anotaciones de las investigadoras
1. ¿El uso de las tecnologías propició el seguimiento adecuado de instrucciones?			
2. ¿El uso de las tecnologías digitales propició que el estudiantado tuviera una mayor concentración?			
3. ¿Se les facilitó el desarrollo de las operaciones matemáticas y planteamiento de problemas con el uso de tecnologías digitales?			

4. ¿El uso de las tecnologías optimizó el tiempo dedicado a la clase?			
5. ¿El uso de las tecnologías digitales propició el trabajo en equipo?			
6. ¿El uso de las tecnologías digitales favoreció la comprensión del uso de las tablas de dividir y multiplicar?			
7. ¿El uso de las tecnologías digitales propició un adecuado aprendizaje en el uso de la división?			
8. ¿El uso de las tecnologías digitales propició un adecuado aprendizaje en el uso de la multiplicación?			

#### **4. Entrevista estructurada al estudiantado sobre percepciones sobre el uso de las tecnologías para el estudiantado**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COSTA RICA**

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN DOCENCIA EN EDUCACIÓN (CIDE)**

**DIVISION DE EDUCACION RURAL**

**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN CON ÉNFASIS EN EDUCACIÓN RURAL I YII**

**SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

**Nombre: Entrevista estructurada dirigida al estudiantado de quinto grado de la escuela  
Excelencia Juan Santamaría.**

Categoría # 4:
----------------

**PE:**

#### **Objetivo**

Conocer las percepciones del estudiantado de quinto grado sobre el uso de las tecnologías digitales durante las actividades de mediación pedagógica en la enseñanza de la matemática en el área de números. Se desarrolla esta entrevista con la intención de recolectar datos para el desarrollo de la investigación. Hacemos de su conocimiento que la información suministrada es para efectos informativos y se usará de manera confidencial.

#### **Indicaciones generales**

Marque una equis "X" dentro del cuadrito según sea su respuesta. En algunos ítems puede marcar varias opciones según sus respuestas. En caso de tener dudas consulte a la persona a cargo de la entrevista.

1. ¿Cree que puede aprender temas de matemáticas en el área de “números” usando las tecnologías digitales?

Sí

No

2. ¿Le gustaría que la maestra o maestro implemente las tecnologías digitales en las clases de matemáticas para aprender temas en el área de “números”?

Sí

No

3. ¿En alguna clase de matemáticas han utilizado las tecnologías digitales para aprender algún tema?

Sí

No

4. En caso de responder “sí” en la pregunta anterior, indique cómo fue la experiencia.

Muy buena

Excelente

5. ¿En su casa o lugar de habitación cuenta con los siguientes dispositivos tecnológicos?  
Puede marcar varias opciones.

Celular

Tableta

Smart TV

Computadora portátil

Computadora de escritorio

Proyector de multimedia

6. ¿Actualmente cuál o cuáles de los siguientes dispositivos tecnológicos utiliza como apoyo para el estudio y realización de las tareas escolares? Puede marcar varias opciones según corresponda.

Celular

Tablet

Smart TV

Computadora portátil

Computadora de escritorio

Proyector de multimedia

7. ¿Cuántas horas al día en promedio utiliza el o los dispositivos tecnológicos como apoyo para el estudio y realización de las tareas escolares?

0 horas

1-2 horas

3-4 horas

5-6 horas

7-8 horas

8. ¿Sabe usted qué son las tecnologías digitales?

Sí

No

9. ¿Se considera una persona “amigable” con la tecnología?

Sí

No

10. ¿Les gusta las clases cuando usan tecnologías digitales?

Sí

No

11. Cuál es el dispositivo tecnológico que más le gustaría usar en sus próximas lecciones de matemáticas?

Celular

Tableta

Smart TV

Computadora portátil

Computadora de escritorio

Proyector de multimedia