



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**TEMA**

HERRAMIENTAS DIGITALES Y PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE  
MATEMÁTICAS ESTUDIANTES DE NOVENO AÑO BÁSICO, DE LA EEB SANTA  
ROSA, AÑO 2020

**INFORME DE INVESTIGACIÓN  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
MAGÍSTER EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA**

**AUTOR:**

ING. WALTER DENNIS ORRALA FIGUEROA

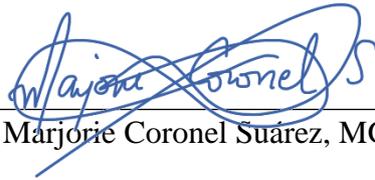
**TUTOR:**

ING. MARJORIE CORONEL SUÁREZ, MGTI.

**SALINAS, 2022**

## Aprobación del Tutor

En mi calidad de Tutor **del Informe de Investigación**, “HERRAMIENTAS DIGITALES Y PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS ESTUDIANTES DE NOVENO AÑO BÁSICO, DE LA EEB SANTA ROSA, AÑO 2020”, elaborado por la maestrante Walter Dennis Orrala Figueroa, egresado de la **MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA - SEGUNDA COHORTE**, de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del Título de **MAGÍSTER EN EDUCACIÓN, MENCIÓN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA**, me permito declarar que luego de haber orientado, dirigido científica y técnicamente su desarrollo y estructura final del trabajo, cumple y se ajusta a los estándares académicos y científicos, razón por la cual lo apruebo en todas sus partes.



Ing. Marjorie Coronel Suárez, MGTI.

## Declaración de responsabilidad

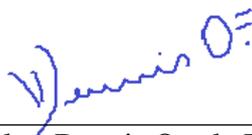
YO, Walter Dennis Orrala Figueroa, declaro que:

El Trabajo **del Informe de Investigación** “HERRAMIENTAS DIGITALES Y PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS ESTUDIANTES DE NOVENO AÑO BÁSICO, DE LA EEB SANTA ROSA, AÑO 2020”, previo a la obtención del Grado Académico de **MAGÍSTER EN EDUCACIÓN, MENCIÓN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA- SEGUNDA COHORTE**, ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas y cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del trabajo de titulación.

Santa Elena, diciembre de 2022

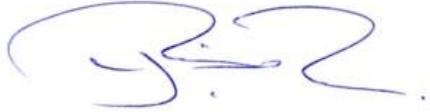
El autor,



---

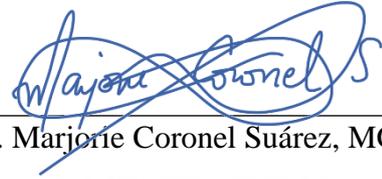
Ing. Walter Dennis Orrala Figueroa

**Tribunal de Grado**



---

Lcdo. Yuri Wladimir Ruiz Rabasco, MsC.  
COORDINADOR DE POSTGRADO



---

Ing. Marjorie Coronel Suárez, MGTI.  
DOCENTE - TUTOR



---

Econ. Alexandra Jara Escobar, MsC.  
ESPECIALISTA DE ÁREA



---

Ing. Christian Zuñiga, MsC.  
ESPECIALISTA DE ÁREA



---

Ab. Víctor Manuel Coronel Ortiz, MSc.  
SECRETARIO GENERAL – UPSE

## **Dedicatoria**

Este trabajo investigativo está dedicado primero a Dios, quien en su bondad infinita me bendijo con la sabiduría necesaria para culminar esta tesis.

A mi esposa Sandra, a mis hijos Dennis Jeremy, Danna, Layla y Maykel, por su amor y comprensión en cada momento de mi vida.

A mis padres Walter y Mercy, a mi tía Marianita, a mi hermano Darío, por su apoyo incondicional y confianza desde el inicio de mis estudios.

A mis familiares y amigos, quienes siempre estuvieron apoyándome con palabras de aliento.

*Ing. Walter Orrala*

## **Agradecimiento**

Quiero agradecer a Dios, que me regaló vida para llegar hasta aquí.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena, que me extendió sus manos y me recibió en sus aulas de enseñanza.

A mi tutora, Ing. Marjorie Coronel Suárez, MGTL., por brindarme su ayuda y facilitarme los conocimientos que permitieron culminar esta tesis con éxito.

A mis compañeros de clases, por su constante respaldo y motivación en cada etapa de estudio.

*Ing. Walter Orrala*

## Tabla de contenidos

<b>APROBACIÓN DEL TUTOR .....</b>	<b>I</b>
<b>DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD .....</b>	<b>II</b>
<b>TRIBUNAL DE GRADO.....</b>	<b>IIII</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>IIV</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>V</b>
<b>TABLA DE CONTENIDOS.....</b>	<b>VI</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>IIX</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS .....</b>	<b>X</b>
<b>LISTA DE ANEXOS .....</b>	<b>XI</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>XII</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>XV</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>XVI</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	1
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	2
OBJETIVOS .....	2
<i>Objetivo general</i> .....	2
<i>Objetivos específicos</i> .....	3
PLANTEAMIENTO HIPOTÉTICO .....	3
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>4</b>
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>4</b>
1.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	4
1.2 BASES TEÓRICAS.....	8
1.2.1 <i>Herramientas digitales</i> .....	8
1.2.1.1 <i>Herramienta</i> .....	8
1.2.1.2 <i>Digital</i> .....	9
1.2.1.3 <i>Las TIC, TAC y TEP en las herramientas digitales</i> .....	9
1.2.1.4 <i>Herramienta digital</i> .....	11
1.2.1.5 <i>Herramientas digitales en educación</i> .....	11
1.2.1.6 <i>Herramientas digitales matemáticas</i> .....	12
1.2.1.7 <i>Herramientas digitales matemáticas</i> .....	13
1.2.1.8 <i>Otras herramientas digitales no matemáticas</i> .....	14

1.2.2 Proceso de enseñanza-aprendizaje .....	15
1.2.2.1 Proceso.....	15
1.2.2.2 Enseñanza.....	15
1.2.2.3 Aprendizaje.....	16
1.2.2.4 Proceso de enseñanza-aprendizaje .....	16
1.2.2.5 La transmisión de conocimientos en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje .....	17
1.2.2.6 La motivación en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje .....	18
1.2.2.7 Enseñanza-Aprendizaje de las matemáticas .....	18
1.2.2.8 Habilidades de matemáticas .....	19
1.2.2.9 Currículo de matemáticas de 9no año EGB.....	20
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>23</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>23</b>
2.1 CONTEXTO TERRITORIAL .....	23
2.2 CONTEXTO DE LA INSTITUCIÓN .....	24
2.3 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	24
2.4 POBLACIÓN DE ESTUDIO, TAMAÑO DE LA MUESTRA .....	25
2.5 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	26
2.6 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	26
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>28</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>28</b>
3.1 RESULTADOS.....	28
3.2 DISCUSIÓN .....	45
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>49</b>
<b>CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y APORTACIONES .....</b>	<b>49</b>
4.1 CONCLUSIONES.....	49
4.2 RECOMENDACIONES.....	49
4.3 APORTACIONES .....	50
4.3.1 Liveworksheets .....	50
4.3.2 YouTube.....	51
4.3.3 Mathway.....	52
4.3.4 Symbolab .....	53
4.3.5 Wiris .....	54
4.3.6 GeoGebra.....	54

4.3.7 Kahoot.....	55
4.3.8 Quizizz.....	55
4.3.9 Comparativa sobre herramientas digitales matemáticas.....	55
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>57</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>65</b>

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Conocimiento de la terminología TIC .....	28
<b>Tabla 2.</b> Nivel de conocimiento en tecnología .....	29
<b>Tabla 3.</b> Tipo de conocimiento en tecnología.....	30
<b>Tabla 4.</b> Conocimientos de computación e informática .....	31
<b>Tabla 5.</b> Lo que más realizan en Internet.....	32
<b>Tabla 6.</b> Herramientas tecnológicas utilizadas por el docente.....	33
<b>Tabla 7.</b> Uso de herramientas digitales para el aprendizaje.....	34
<b>Tabla 8.</b> Herramientas digitales mejoran proceso de enseñanza-aprendizaje.....	35
<b>Tabla 9.</b> Importancia de las matemáticas.....	36
<b>Tabla 10.</b> Herramientas digitales motivan el aprendizaje matemático .....	37
<b>Tabla 11.</b> Uso de herramientas digitales en clases de matemáticas.....	38
<b>Tabla 12.</b> Herramientas digitales mejora el aprendizaje matemático .....	39
<b>Tabla 13.</b> Herramientas tecnológicas preferidas por los estudiantes.....	40
<b>Tabla 14.</b> Dificultad de los ejes temáticos en matemáticas .....	41
<b>Tabla 15.</b> Herramientas matemáticas conocidas por los estudiantes.....	42
<b>Tabla 16.</b> Otras herramientas conocidas por los estudiantes .....	43
<b>Tabla 17.</b> Motivación al utilizar herramientas digitales .....	44
<b>Tabla 18.</b> Herramientas digitales matemáticas: Estudio comparativo.....	56

## Índice de gráficos

<b>Figura 1.</b> Conocimiento de la terminología TIC .....	28
<b>Figura 2.</b> Nivel de conocimiento en tecnología.....	29
<b>Figura 3.</b> Tipo de conocimiento en tecnología .....	30
<b>Figura 4.</b> Conocimientos de computación e informática.....	31
<b>Figura 5.</b> Lo que más realizan en internet .....	32
<b>Figura 6.</b> Herramientas tecnológicas utilizadas por el docente .....	33
<b>Figura 7.</b> Uso personal de herramientas digitales para el aprendizaje .....	34
<b>Figura 8.</b> Herramientas digitales mejoran proceso de enseñanza-aprendizaje .....	35
<b>Figura 9.</b> Importancia de las matemáticas .....	36
<b>Figura 10.</b> Herramientas digitales motivan el aprendizaje matemático .....	37
<b>Figura 11.</b> Uso de herramientas digitales en clases de matemáticas .....	38
<b>Figura 12.</b> Herramientas digitales mejora el aprendizaje matemático .....	39
<b>Figura 13.</b> Herramientas tecnológicas preferidas por los estudiantes .....	40
<b>Figura 14.</b> Dificultad de los ejes temáticos en matemáticas.....	41
<b>Figura 15.</b> Herramientas matemáticas conocidas por los estudiantes .....	42
<b>Figura 16.</b> Otras herramientas conocidas por los estudiantes.....	43
<b>Figura 17.</b> Motivación al utilizar herramientas digitales.....	44
<b>Figura 18.</b> Entorno de trabajo del sitio liveworksheets .....	51
<b>Figura 19.</b> Entorno de trabajo de la plataforma YouTube.....	52
<b>Figura 20.</b> Página principal del sitio Mathway.....	53
<b>Figura 21.</b> Página principal de la plataforma Symbolab .....	53
<b>Figura 22.</b> Entorno de trabajo del sistema Wiris .....	54
<b>Figura 23.</b> Entorno de trabajo del sistema GeoGebra.....	54

## Lista de anexos

<b>Anexo 1.</b> Carta Aval.....	65
<b>Anexo 2.</b> Instrumento de recolección de datos.....	66
<b>Anexo 3.</b> Cronograma del trabajo de titulación .....	70
<b>Anexo 4.</b> Certificado de gramatólogo .....	71
<b>Anexo 5.</b> Resultado Urkund .....	72

## Glosario

**Aprendizaje significativo.** – Proceso que sucede cuando el ser humano puede relacionar el nuevo conocimiento con los saberes previos.

**Brecha digital.** – Distribución desigual del acceso a recursos tecnológicos, provocada por cualquier factor económico, social, geográfico.

**Competencia.** – Habilidades y destrezas para ejecutar actividades.

**Destrezas.** – Talento para realizar actividades de forma eficiente.

**Didáctica.** – Es una disciplina pedagógica práctica y normativa encargada de estudiar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

**EEB.** – Escuela de Educación Básica.

**EGB.** – Educación General Básica.

**Estrategia.** – Procedimientos efectuados para lograr aprendizaje significativo y ganar la batalla educativa.

**Gamificada.** – Derivado de la palabra gamificación, significa que permite el aprendizaje mediante juegos.

**Hardware.** – Hace referencia a la parte física o tangible del computador, es decir, a la arquitectura de construcción.

**HD.** – Herramienta digital.

**Herramientas tecnológicas.** – Combinación de dispositivos electrónicos y software aplicadas a realizar tareas.

**INEC.** – Instituto Nacional de Estadística y Censos.

**Innovación.** – Consiste en realizar las actividades, pero de manera diferente.

**Insumos educativos.** – Materiales educativos que utiliza el docente para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

**Interfaz.** – Es un conjunto de componentes visuales para que el usuario pueda interactuar fácilmente con los programas informáticos.

**MINEDUC.** – Ministerio de Educación.

**Muestra.** – Cantidad de elementos seleccionados de una población, de acuerdo a algún método escogido.

**Multimedia.** – Combinación de distintos medios como: texto, imágenes, audio y vídeo, para transmitir información.

**PEA.** – Proceso de enseñanza y aprendizaje.

**Población.** – Grupo de individuos que tienen características similares y que pueden ser motivo de estudio.

**Sintético.** – Concepto aplicado en investigación científica que indica que se va de las partes al todo, de lo singular a lo particular.

**Software.** – Hace referencia a la parte lógica e intangible del computador y que permite que este funcione.

**SPSS.** – Software para elaborar trabajos estadísticos avanzados.

**TAC.** – Tecnologías del aprendizaje y el conocimiento.

**TC.** – Tecnologías de la comunicación.

**Tecnología.** – Proceso global para aplicar la ciencia y el conocimiento en varios campos del ser humano.

**TEP.** – Tecnologías de empoderamiento y participación.

**TI.** – Tecnologías de la información.

**TIC.** – Tecnologías de la información y la comunicación.

**Trivia.** – Serie de preguntas que se ejecutan en un concurso.

**Utilitario.** – Son programas diseñados para un uso determinado y no para una clase de usuario en específico.



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA**  
**INSTITUTO DE POSTGRADO**

**TEMA**

HERRAMIENTAS DIGITALES Y PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS ESTUDIANTES DE NOVENO AÑO BÁSICO, DE LA EEB SANTA ROSA, AÑO 2020

**Autor:** Ing. Walter Dennis Orrala Figueroa

**Tutora:** Ing. Marjorie Coronel Suárez, MGTI

**Resumen**

El aprendizaje de las matemáticas faculta al ser humano para desenvolverse en muchos ámbitos de la vida diaria, pues logra desarrollar capacidades intelectuales que le preparan para el campo profesional. La finalidad de la presente investigación fue determinar la contribución del uso de las herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de noveno año de la Escuela de Educación Básica Santa Rosa, en la parroquia Santa Rosa del cantón Salinas. El estudio utilizó una metodología bibliográfica y descriptiva, para la recolección de datos se utilizó la técnica de la encuesta, aplicada por medio la herramienta Formularios de Google; el tamaño de la muestra fue de 78 estudiantes seleccionados según muestreo por conveniencia, favorable al investigador. Los resultados alcanzados constatan que el uso de herramientas digitales incentivaría el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Se recomienda cuatro herramientas matemáticas y cuatro de apoyo que beneficiarían el proceso de enseñanza-aprendizaje en este ámbito, presentadas en un cuadro comparativo.

**Palabras clave:** Herramientas digitales, aplicaciones matemáticas, programas matemáticos, proceso de enseñanza aprendizaje, enseñanza-aprendizaje.



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA**  
**INSTITUTO DE POSTGRADO**

**THEME**

**DIGITAL TOOLS AND TEACHING-LEARNING PROCESS OF MATHEMATICS  
STUDENTS OF NINETH BASIC YEAR, OF THE EEB SANTA ROSA, YEAR 2020**

**Author:** Ing. Walter Dennis Orrala Figueroa

**Tutor:** Ing. Marjorie Coronel Suárez, MGTI

**Abstract**

Learning mathematics empowers the human being to function in many areas of daily life, since it manages to develop intellectual capacities that prepare them for the professional field. The purpose of this research was to determine the contribution of the use of digital tools in the teaching-learning process of mathematics in the ninth year students of the Santa Rosa Basic Education School, in the Santa Rosa parish of the Salinas canton. The study was used a bibliographic and descriptive methodology, for data collection the survey technique was used, applied through the Google Forms tool; the sample size was 78 students selected according to convenience sampling, favorable to the researcher. The results achieved confirm that the use of digital tools would encourage the teaching-learning process of mathematics. Four mathematical tools and four support tools are recommended that would benefit the teaching-learning process in this area, presented in a comparative table.

**Keywords:** Digital tools, math applications, math programs, teaching learning process, teaching-learning.

## INTRODUCCIÓN

### **Situación problemática**

Hoy en día se observan grandes cambios en la sociedad debido a la inmersión de nuevas tecnologías para el trabajo (Armería & Arias, 2020), las mismas que han alterado el desenvolvimiento cotidiano del ser humano. Uno de esos ámbitos es el educativo, en donde las tecnologías digitales han afectado el proceso común de enseñanza aprendizaje, transformando un salón de clases presencial en ambientes virtuales de enseñanza, colocando en el centro de dicho proceso al estudiante, quien debe ser el protagonista de su propio aprendizaje, mediante las guías preparadas por el docente. (Domínguez, 2021)

(Cela-Ranilla, Esteve G., Esteve M., González, & Gisbert-Cervera, 2017) dicen que, a escala global, en la educación impera la constante y creciente necesidad de utilizar todos los recursos tecnológicos y digitales que de momento existen y permiten un aprendizaje significativo para el estudiante. Pero la acogida y el acceso a todo este bagaje de recursos es distinto en diferentes sectores del planeta, por lo que merece un estudio. El sector educativo no puede aislarse de los cambios que acarrea esta época tecnológica y digital acelerada por los acontecimientos de los dos últimos años, por eso se puede considerar que las herramientas digitales forman parte del que hacer humano, principalmente del actuar docente, quien debe desarrollar y adquirir tales destrezas para su trabajo.

En el Ecuador, los principales actores del entorno educativo se enfrentan a un gran reto, el dominio de las herramientas digitales y tecnológicas. Según el (INEC, 2020), las estadísticas indican que a nivel nacional el 53,20% de los hogares cuentan con internet, el 70,70% de las personas utilizan internet, el 62,90% de personas cuentan con un celular activo y el 81,80% de personas saca provecho de las bondades de un smartphone, esto implica que el porcentaje de analfabetos digitales se redujo al 10,20%.

Las estadísticas muestran que la población ecuatoriana está en la ruta de la tecnología enfrentando con firmeza la nueva modalidad causada por la pandemia, afectando a todos los sectores, principalmente el educativo. En las instituciones escolares se evidencia, por un lado, a los educadores, incursionando en nuevas formas de aplicar pedagogía y didáctica para la enseñanza tras una pantalla y por otro lado los educandos sumergidos en el uso de todo el material con que pueden contar para su aprendizaje. (Carranza, 2017)

A nivel local, la problemática se observa en la Escuela de Educación Básica “Santa Rosa”, cantón Salinas, provincia de Santa Elena, donde existe poco uso de herramientas digitales enfocados como medios didácticos y pedagógicos que permitan elevar el currículo y la experiencia docente en los nuevos medios virtuales de trabajo, así como también, que sean orientados a fortalecer los conocimientos estudiantiles en el proceso de enseñanza aprendizaje, no se constata la innovación digital en beneficio del estudiante.

## **Formulación del problema**

### **Pregunta principal**

¿Cuál es la contribución de las herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas de los estudiantes del noveno año de la Escuela de Educación Básica “Santa Rosa” en el año 2020?

### **Preguntas secundarias**

1. ¿Cuáles son las teorías y conceptos acerca de herramientas digitales y el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas de los estudiantes del noveno año de la Escuela de Educación Básica “Santa Rosa” en el año 2020?
2. ¿Cómo se utilizan las herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas de los estudiantes del noveno año de la Escuela de Educación Básica “Santa Rosa” en el año 2020?
3. ¿Qué herramientas digitales son las más apropiadas para el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas de los estudiantes del noveno año de la Escuela de Educación Básica “Santa Rosa” en el año 2020?

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Determinar la contribución de las herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas de los estudiantes del noveno año de la Escuela de Educación Básica “Santa Rosa” en el año 2020.

### **Objetivos específicos**

1. Organizar el marco teórico acerca de las herramientas digitales y el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en los estudiantes del noveno año de la Escuela de Educación Básica “Santa Rosa” en el año 2020.
2. Estudiar el uso de las herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas de los estudiantes del noveno año de la Escuela de Educación Básica “Santa Rosa” en el año 2020.
3. Realizar una comparativa entre las herramientas digitales que mejor aporten al proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas de los estudiantes del noveno año de la Escuela de Educación Básica “Santa Rosa” en el año 2020.

### **Planteamiento hipotético**

Las herramientas digitales contribuyen significativamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas de los estudiantes del noveno año de la Escuela de Educación Básica “Santa Rosa” en el año 2020.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1 Antecedentes de la investigación

El propósito del presente trabajo de titulación se llega a entender de mejor manera cuando se colocan sobre la mesa de estudios varias investigaciones y trabajos anteriores, cuya riqueza científica contribuye enormemente a iluminar los senderos de la presente ruta investigativa.

Los autores (Hillmayr, Ziernwald, Reinhold, Hofer, & Reiss, 2020), presentaron su investigación “El potencial de las herramientas digitales para mejorar el aprendizaje de las matemáticas y las ciencias en las escuelas secundarias: un metaanálisis específico del contexto”, cuyo objetivo principal fue indagar la manera en que el uso de tecnología permite enriquecer el aprendizaje de matemáticas y ciencias en estudiantes de colegio, basándose en estudios realizados desde el año 2000 hasta el 2018.

Se aplicó el método combinado, los criterios de revisión por pares y refinamiento de búsqueda, sugerido por “The Prisma Group” para garantizar el nivel científico y encontrar 92 estudios que abarcan una muestra total de 14,910 estudiantes. De la investigación se obtuvo como resultado que el uso de herramientas digitales provoca un efecto positivo en el aprendizaje del estudiantado ( $g = 0,65$ ;  $IC$  del 95%;  $p < 0,001$ ), es decir, en el 87% de los casos tratados. El estudio concluye, además, que dicho efecto tiende a crecer cuando los docentes reciben una capacitación previa sobre el uso de la herramienta digital y la utiliza como complemento de la clase mas no como reemplazo de otro mecanismo de instrucción.

(Drijvers, 2015), entregó su aporte titulado “Tecnología digital en la educación matemática: por qué funciona (o no)”, cuya finalidad fue determinar el potencial de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, saber si la tecnología digital funciona o no y conocer cuáles son los factores determinantes al momento de realizar una clase de matemáticas, a partir de otros estudios realizados en el último cuarto de siglo de investigaciones educativas.

El autor utilizó el método descriptivo - cualitativo y tres criterios para la selección de investigaciones: contribución al campo de estudio, promoción al pensamiento de inclusión de las TIC y variación de temas matemáticos. Hace énfasis en la funcionalidad pedagógica de la herramienta digital, en donde se observan tres funciones didácticas principales: (a) herramienta para hacer matemáticas, (b) entorno de aprendizaje para practicar habilidades y (c) entorno de aprendizaje para desarrollar conceptos. Se concluye que la incorporación de tecnología en la formación matemática ayuda dependiendo de tres componentes esenciales: el diseño, el papel del docente y el entorno educativo.

(Venegas Orrego, 2017), aporta con su tesis doctoral “Valoración del uso de recursos digitales como apoyo a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria” en donde el objetivo fue entender el valor y la apreciación que tienen los estudiantes en cuanto al uso del computador como instrumento didáctico; también la postura en dirección a las matemáticas y las habilidades TICs alcanzadas. Este estudio es de carácter mixto y descriptivo y se apoyó en el caso de los estudiantes de 6to año del colegio “María Auxiliadora” de la ciudad de Salamanca.

La muestra fue de 10 docentes a quienes se les aplicó una entrevista y 46 alumnos a quienes se les aplicó una encuesta con 30 preguntas utilizando la escala de Likert, obteniendo un valor confiable de 0,898 para el Alfa de Cronbach. Los resultados demuestran que existe una medida positiva de los estudiantes con el programa de aprendizaje de su escuela y los recursos digitales. La conclusión más considerable es que se encuentran motivados por utilizar recursos tecnológicos en las sesiones de matemáticas ya que les permite una mejor comprensión de los contenidos tratados.

(Zaldúa Hurtado, 2018), contribuye con su estudio “El uso de herramientas digitales matemáticas-San Joaquín-La Mesa”, en donde se fijó como objetivo incluir material digital en el desarrollo de las clases de matemáticas para incrementar el aprendizaje de los números naturales, en un grupo de estudiantes primarios de los grados 1 a 5. Mediante el uso de una metodología cualitativa y la acción investigativa se realizó un apropiado diagnóstico para implementar una secuencia didáctica de aprendizaje mediado por las TICs. La conclusión fue que la aplicación de la herramienta digital mejoró el aprendizaje del 80% de los estudiantes de la “Escuela Rural de Cápata” en la comprensión, desarrollo de operaciones y aplicación de problemas con los números naturales.

En el entorno ecuatoriano, tenemos el aporte de (Ramos M. , 2020) quien presenta su trabajo de investigación “Las herramientas digitales educativas dirigidas a la enseñanza de la Matemática y la Física en la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Matemática y Física de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad Central del Ecuador” cuyo fin fue mostrar las herramientas digitales de carácter educativo orientadas a la enseñanza de matemática y física.

La autora utiliza la metodología de investigación cualitativa con matiz exploratoria y descriptiva, realizada en terreno a una población de 20 alumnos del noveno semestre, aplicando encuesta con 20 ítems. Los resultados indican que entre el 45% y 30% de estudiantes esperan que sus docentes siempre utilicen insumos educativos digitales dentro de los períodos académicos. Llegando a la conclusión de que es vital informar, guiar e incentivar a los estudiantes sobre el uso de este tipo de herramientas, principalmente en la enseñanza de Física y Matemáticas ya que permiten incrementar las destrezas en estas áreas de estudio, al utilizarlas como mecanismos de complemento y refuerzo de la clase.

(Castro, 2020) entrega su trabajo de titulación “Material didáctico digital para mejorar la enseñanza de las matemáticas en el tercer año básico de la Escuela Victoria Vásquez Zúñiga del cantón Atacames”, cuyo objetivo es recomendar un utilitario didáctico computacional como una opción que posibilite el enriquecimiento de la enseñanza de matemáticas en ese nivel. Este trabajo investigativo es de carácter mixto, porque utiliza como técnica principal el análisis en la revisión de la documentación científica más reciente alusiva al tema y como técnica secundaria una encuesta a los seis docentes de Matemáticas, para empezar el trabajo con las percepciones de los mismos.

Este estudio se centró en realizar una descripción sobre el tipo y las particularidades del material computacional didáctico más idóneo para la enseñanza-aprendizaje de matemáticas, para luego elaborar un modelo a seguir. Los resultados revelan que el programa que cumple con las demandas educativas planteadas es el software español Cuadernia, que además contiene vídeos para reforzar la clase y material para realizar la valoración estudiantil. Se concluye que dicho programa es de fácil manejo por parte del usuario y que permite agregar material propio elaborado por el docente, quienes se sienten muy motivados al aplicarlo.

(Valarezo, 2020), expone su trabajo de titulación “Influencia del uso de las herramientas virtuales en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas” cuyo objetivo fue fomentar el trabajo colaborativo síncrono o asíncrono en el alumnado del colegio Machala, por medio de instrumentos virtuales de aprendizaje, apoyados en el entorno Moodle. Aplica una investigación mixta con metodología cualitativa, en donde el principal mecanismo para recabar información fue la observación.

En este trabajo se empleó un método empírico-teórico y las bondades de la estadística descriptiva, aplicando una guía de observación a los docentes del séptimo año de EGB. Los resultados revelan que los docentes de área utilizan pocas herramientas informáticas en sus sesiones áulicas ya sea para la producción de contenidos como para la resolución de actividades matemáticas. Se concluye que es necesaria la capacitación docente sobre el uso de instrumentos digitales que puedan implementar en el salón de clases virtual para fortalecer las competencias estudiantiles, así como también es importante incentivar en el estudiantado el uso de tales herramientas en su proceso de aprendizaje.

(Alcocer, 2021) propone su informe de investigación “Las herramientas digitales y su incidencia en el rendimiento académico de la asignatura de matemática, de los estudiantes del primer año de bachillerato del año 2020, de la unidad educativa Dr. Enrique Noboa Arizaga, del cantón La Troncal” cuya finalidad fue analizar el efecto que produce el uso de instrumentos informáticos y digitales sobre el provecho académico de los alumnos, comparando los períodos académicos 2019 y 2020.

Esta investigación emplea una metodología descriptiva-transversal de tipo cuantitativa, aplicando estadística descriptiva-inferencial apoyada en Excel y SPSS, para realizar un análisis a las calificaciones de los 261 estudiantes de la unidad educativa, obtenidas del sistema ecuatoriano Carmenta. Los resultados obtenidos indican que el rendimiento académico de los estudiantes en el año 2020 (virtual) fue de 8,30 superando a los 7,24 del año 2019 (presencial), señalando que en el período académico virtual fue cuando más se utilizó herramientas digitales, llegando a la conclusión de que las mismas son importantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas, por la motivación y el aporte a las destrezas digitales que consiguen los estudiantes.

Como antecedente local tenemos a (Neira, 2021) con su trabajo de titulación “Ambientes digitales de aprendizaje y su contribución en el desarrollo del pensamiento científico” cuya finalidad fue establecer el aporte de los entornos digitales de formación en la evolución del pensar científico de los alumnos del noveno año de EGB de la Institución Fiscal “La Libertad”, realizando un trabajo con estructura correlacional-transversal y características cuantitativas, mediante cuestionarios aplicados a 73 colegiales y con el apoyo de software para el análisis estadístico.

Procesada la información resulta que el 56% de personas evalúa con suficiencia la aplicación de una atmósfera digital para aprender y coinciden en que el pensamiento en temas científicos es favorable, estableciendo una importantísima correlación entre ambas variables de estudio gracias a los estadísticos aplicados. Se llega a la conclusión de que las herramientas digitales contribuyen muy significativamente al aprendizaje y pensamiento de los estudiantes; con el aporte considerablemente positivo de las TIC, TAC y TEP.

## **1.2 Bases Teóricas**

Es preciso efectuar una incursión teórica sobre los principales conceptos de nuestra investigación como lo son las herramientas digitales y el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

### **1.2.1 Herramientas digitales**

#### **1.2.1.1 Herramienta**

Del vocablo latín “ferramenta”, una herramienta es un instrumento de hierro, hecho por el hombre, que le permite desarrollar una determinada labor como si fuera una extensión de sí mismo (Negrete, 2019). El objetivo principal de una herramienta es facilitar la realización de tareas o actividades en el diario vivir del ser humano. Aunque en los inicios de la historia el término fue utilizado solo para hacer referencia a instrumentos físicos aplicados en trabajos mecánicos, hoy en día también se lo emplea para mencionar a la diversidad de instrumentos informáticos utilizados en el campo de los sistemas computacionales. (Cruz, 2019)

### **1.2.1.2 Digital**

Deriva del vocablo latín “digitus” que significa dedo, es un término que hace referencia a los dedos de las manos o pies y que permitió establecer mecanismos de conteo sencillos con la cantidad de dedos que el ser humano posee en sus extremidades, así fue como se formó el sistema decimal con los números del cero al nueve, quienes adoptaron rápidamente el nombre de dígitos. (Trejos, 2018)

Con la introducción de los dígitos en el campo matemático y luego al informático, se traza una ruta que marcará la definición de digital, la misma que se abre a diversos aspectos en el que hacer humano, desde los más sencillos como contar, hasta los más complicados como transformar señales analógicas en señales digitales que pueden ser mejor procesados por un computador, actualmente, el término digital se utiliza para referirse a todos aquellos instrumentos que sean tecnológicos o informáticos. (Martínez, 2017)

El concepto de herramientas digitales circunda alrededor de otras aristas, por un lado, la parte intangible o software que corresponde al recurso lógico o programas desarrollados para el ámbito educativo y por otro lado la parte tangible o hardware que corresponde al recurso físico (computadores, tablets, celulares), entonces es necesario hablar de aquellas dimensiones como las TIC, TAC y TEP.

### **1.2.1.3 Las TIC, TAC y TEP en las herramientas digitales**

Según (Pambabay, 2021), las TIC tienen la siguiente definición:

Son los servicios conformados por las redes, software y dispositivos tecnológicos que tienen como objetivo mejorar la vida de las personas y proporcionando la integración a un sistema de información interconectado y complementario. Así mismo, se considera a las TIC como dos conjuntos, representados por las Tecnologías de la Comunicación (TC), constituidas por la radio, televisión y telefonía convencional y las Tecnologías de la información (TI) caracterizadas por la digitalización de registros de contenidos (informática, comunicaciones, telemática y las interfaces). (p. 5)

Las tecnologías de la información y la comunicación mejoran el desarrollo de actividades del ser humano, por tal motivo, son de vital interés en diversas investigaciones, por esa ventaja de recabar datos, procesar la información, cambiarla de manera fácil y rápida, para ponerla a disposición de todos de manera global, provocando el incremento de la eficiencia y la eficacia en las personas que la utilizan.

En educación, para que las TIC tengan un buen efecto, es importante conocer sobre las TAC, al respecto (Velasco, 2017) menciona lo siguiente:

En el contexto educativo las TAC (Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento) tratan de reconducir las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) hacia un uso más formativo y pedagógico. De este modo, las TAC van más allá de aprender a utilizar las TIC y nos permiten explorar estas herramientas tecnológicas al servicio del aprendizaje y de la adquisición de conocimiento. (p.771)

Las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento permiten el buen uso educacional que se le da las TIC, los docentes TAC deben ser capaces de realizar todas las adaptaciones necesarias con las herramientas digitales que utilizará en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que no solo se trata de saber utilizar el recurso, sino que, mediante este, se logre elevar los conocimientos adquiridos por los estudiantes.

Entonces, también es importante conocer sobre las TEP, (Zambrano & Balladares, 2017) mencionan:

Podríamos definir a las TEP como aquellas Tecnologías que son aplicadas para fomentar la participación de los "ciudadanos" en temas de índole político o social generando de esta forma una especie de Empoderamiento y concientización de su posición en la sociedad que se traduce en expresiones de protesta y/o acción pública. (p. 171)

Las tecnologías de empoderamiento y participación son un complemento para las TIC y las TAC ya que permiten al ser humano ser conscientes de una situación determinada, para actuar en la sociedad, de esta manera en el campo educativo tanto el estudiante como

el docente son capaces de percibir los cambios acarreados por la inserción de las herramientas digitales y a la vez se incentivan en participar con sus aportes positivos.

#### **1.2.1.4 Herramienta digital**

Según (Ramos J. , 2021), una herramienta digital (HD) es un programa informático que se desarrolla para funcionar en todo tipo de equipos electrónicos ya sea computadoras, celulares, tabletas u otros, con o sin conexión a internet, cuya finalidad es favorecer la ejecución de diversas actividades específicas del ser humano como: cálculos, comunicación, búsqueda de información, procesamiento de datos, etc., permitiendo avances mediante la innovación.

Respecto al concepto, (AoniaLearning, 2020) aporta con su ensayo educativo sobre tecnología, en donde refiere lo siguiente:

Una herramienta digital hace referencia a los recursos en el contexto informático y tecnológico y generalmente suelen ser programas lo que se denomina software que nos permite algún tipo de interacción y desarrollo o algunas veces también dispositivos (hardware) que, en conjunto, nos permitirán el uso de la herramienta.  
(p. 1)

Las herramientas digitales son parte de nuestras vidas, desde que inició la era digital en el desarrollo del ser humano están presentes en casi todos los campos donde este interactúa: económico, financiero, político, social, médico, informático, investigativo y porque no decirlo en la educación.

#### **1.2.1.5 Herramientas digitales en educación**

Dentro del campo educativo los instrumentos digitales tienen su concepción, los autores (Borja & Carcausto, 2020) expresan lo siguiente:

Las HD en educación pueden definirse como el conjunto de aplicaciones y plataformas que pueden ayudar tanto a docentes y alumnos en su quehacer académico, facilitando el proceso de enseñanza-aprendizaje, la búsqueda y manejo de información pertinente, y medios de comunicación digitales para fines educativos. (p. 255)

Todos los recursos digitales educativos, brindan su aporte a los principales actores que intervienen en el proceso de la educación, por un lado, están los estudiantes quienes ya poseen ciertas habilidades para adaptarse al recurso planteado y por otro lado los docentes que en cierta medida deben capacitarse no solo para utilizar los recursos sino para agregarle ese toque de pedagogía y didáctica que se necesita para alcanzar los objetivos.

Al respecto, el autor (Carcaño, 2021) expresa que:

Las herramientas digitales facilitan la enseñanza siempre que se consideren los conocimientos previos de los alumnos, las etapas del desarrollo y el contexto, esto resalta la importancia de los conocimientos docentes en psicología educativa; la elección de la herramienta adecuada depende del campo formativo en que se aplique, recordando en todo momento que se trata de una herramienta y no de un fin, el tiempo del docente debe seguirse utilizando en prepararse para la clase, no en preparar la clase ni en el manejo de las TIC, por lo que debe recurrir a las herramientas con mayor usabilidad y respaldadas por un repositorio. (p. 2)

#### **1.2.1.6 Herramientas digitales matemáticas**

Las herramientas digitales matemáticas son programas de software contruidos con el objetivo de favorecer, reforzar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje matemático mediante la inclusión de componentes informáticos que, a diferencia de lo tradicional, hacen que la experiencia del docente sea más didáctica mientras que la del estudiante sea más divertida. (Jiménez Daza, 2019)

A propósito de la definición, (Orellana & Erazo, 2021) manifiestan lo siguiente:

Una aplicación permite al usuario la manipulación de tareas específicas la cual permitirá desarrollar múltiples funciones, en las Matemáticas brinda la agilidad y facilidad de realizar ejercicios prácticos y más dinámicos con los Docentes y estudiantes, por ello es que al implementar tecnologías avanzadas en las áreas tales como cálculo, diseño, entre otros, de este modo tiene mayor potencia por sus grandes resultados alcanzados en los últimos años. (p. 110)

### 1.2.1.7 Herramientas digitales matemáticas

Hoy en día contamos con una amplia gama de herramientas digitales de carácter matemático, que mediante interfaz gráfica amigable agilizan las actividades educativas de los docentes, agregando ese toque de efectividad y dinamismo que el proceso de enseñanza-aprendizaje necesita en los diferentes campos: álgebra, aritmética, geometría, funciones y otros. (Criollo Saquinaula, 2022)

A continuación, el siguiente listado:

**Math Cilenia** es sitio web que ayuda a practicar las operaciones aritméticas básicas mediante juegos, logrando la mezcla perfecta entre el aprendizaje y la diversión orientados a conseguir las destrezas y agilidades en los cálculos matemáticos. (Dávila & Rodríguez, 2021)

**GeoGebra**, es una calculadora gráfica en línea que además de permitir encontrar las soluciones a los planteamientos matemáticos, también se lo puede emplear para incentivar la imaginación y el pensamiento de los estudiantes al momento de ejecutar el proceso de enseñanza-aprendizaje en clases de matemáticas, abarcando contenidos de álgebra, funciones y más. (Arteaga, Medina, & Del Sol, 2019)

**Mathway**, es una plataforma matemática que permite editar operaciones en línea para luego procesar el resultado de la misma, estas operaciones van desde matemática esencial, operaciones algebraicas, análisis geométrico y trigonométrico, funciones, cálculo estadístico y mucho más. (Vega Illescas, 2021)

**Retomates** es un sistema en línea gratuito que permite aprender matemáticas mediante juegos, vídeos y ejercicios, en donde el estudiante puede interactuar con lo planificado por el docente y aprender acerca de los números reales, ecuaciones y funciones. (Mejía & Gómez, 2022)

**Symbolab** es una herramienta en línea considerada como un solucionador de diversos tipos de problemas matemáticos que puedan necesitar el uso de fórmulas tales como:

problemas de álgebra, funciones, ecuaciones diferenciales, etc., brindando un desarrollo paso a paso de los procesos, que incluye gráficas de ser necesario. (Reyes Gutiérrez, 2020)

#### **1.2.1.8 Otras herramientas digitales no matemáticas**

Según (Orellana & Erazo, 2021), no solo las herramientas de índole matemático cumplen su fin, también existen otras alternativas no matemáticas que ayudan al docente a llegar con la enseñanza hacia los estudiantes, perfeccionando la implementación de nuevas tácticas y estrategias para el aprendizaje, aportando también al desarrollo del pensamiento de los educandos.

A continuación, el siguiente listado:

**Canva** es un sitio web muy utilizado en educación, que facilita la creación de contenidos personalizados tanto a los profesores como a los alumnos ayudándoles a ser innovadores y creativos a la hora de interactuar y presentar los temas de clases en formatos de plantillas predefinidas por medio de contenido visual. (Ruiz & Intriago, 2022)

**Kahoot** es una herramienta interactiva en línea, en donde los docentes pueden elaborar evaluaciones para aplicarlas a los estudiantes a manera de trivia, incentivando el espíritu de competencia y obteniendo información que les permite realizar la respectiva retroalimentación que los temas demanden, afianzando en los educandos el aprendizaje adquirido. (Sárate, Pazmiño, & Cisneros, 2022)

**Padlet** es un recurso digital gratuito que no exige registro al usuario, colocado en internet para facilitar la creación de murales atractivos mediante la inserción de material plano (texto) y multimedia (audio y vídeo), promoviendo el trabajo en equipo, la interacción entre el estudiante quien puede colocar sus ideas y el docente quien puede aplicar las teorías constructivistas del aprendizaje. (Salto & Erazo, 2021)

**Quizizz** es un recurso de interacción digital en línea para la creación de cuestionarios que los estudiantes pueden responder como evaluación o como tarea, mientras que el docente recibe información visual acerca del avance de su clase en algún tema específico, también fomentando el trabajo cooperativo o individual. (Benítez & Granda, 2022)

**Liveworksheets**, como su nombre traducido lo indica hojas de trabajo en vivo, es un sitio web que permite la creación de actividades para los estudiantes a manera de fichas que luego se las puede agrupar a manera de libros o cuadernos, los trabajos pueden ser realizados en línea o enviados mediante correo electrónico para que el docente los pueda corregir y realizar la retroalimentación requerida. (Moya, 2020)

A continuación, se expone información referente a la segunda variable de la investigación, como lo es el proceso de enseñanza-aprendizaje la misma que fue analizada para conocer como ayudan las herramientas digitales.

## **1.2.2 Proceso de enseñanza-aprendizaje**

### **1.2.2.1 Proceso**

Proviene del vocablo latino processus que significa avanzar hacia adelante, un proceso es una serie de pasos o tareas debidamente planteadas u organizadas en donde intervienen personas y recursos de forma coordinada para alcanzar un objetivo o resultado específico que satisface a todos. (Jiménez, Calderón, & Corrales, 2020)

### **1.2.2.2 Enseñanza**

Según (Cardona, Flórez, Sierra, & Ruiz, 2017), la enseñanza es el acto y resultado de instruir, es considerada como un proceso organizado y metodológico para proporcionar instrucciones, que en primera instancia parece ser básico, sencillo y rectilíneo, en el cual lo más importante será la entrega de conocimientos y el aprovechamiento de los mismos. Por tal motivo, en la enseñanza interactúan tres elementos: El docente, quien prepara los conocimientos, el objeto de estudio a ser transferido y el estudiante quien recibe los conocimientos para utilizarlos en su entorno.

De acuerdo con (Enríquez, 2019), también existe la presencia de un medio o canal que permite la entrega y recepción de los conocimientos, en un esquema normal serían el salón de clases, los libros, la pizarra, el aire y otros materiales didácticos; sin embargo,

debido a la creciente incursión de elementos tecnológicos provocados por la pandemia, esos medios evolucionaron y hoy ya se habla de salones virtuales, pizarras y demás herramientas digitales.

### **1.2.2.3 Aprendizaje**

Para (Gargicevich, 2018), el aprendizaje es un proceso mediante el cual el ser humano transforma o se apropia de conocimientos, habilidades, conductas o destrezas, como producto de instrucciones, estudio, experiencia, raciocinio o de la observación y que le permite perfeccionar tales experiencias mediante la creación de referencias mentales para entender el entorno y adecuarlas a ocasiones futuras de aprendizaje.

Al respecto (Bermúdez, 2021), menciona lo siguiente:

Las herramientas digitales, son en la actualidad recursos que favorecen el desarrollo de la atención y otras operaciones del pensamiento, básicas en el acto de aprender. Las herramientas digitales son tanto aquellas tecnologías que son usadas como materiales, medios, etc., que en relación con el internet se vuelven útiles para el proceso educativo de los escolares. Son las principales aliadas de cualquier sistema educativo para reducir la brecha digital que pueda estar afectando al país. (p. 9)

Es importante el análisis por separado de ambos conceptos, para llegar a entender lo que implica y cómo funciona, solo así podemos definir de manera correcta cuando estas teorías se juntan, en el diario vivir de la educación.

### **1.2.2.4 Proceso de enseñanza-aprendizaje**

El proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) es más complejo puesto que se combinan las acciones que intervienen en cada uno por separado, para lograr el objetivo final, que es el aprendizaje.

En relación al concepto, los autores (Abreu, Barrera, Breijo, & Bonilla, 2018) expresan lo siguiente:

El proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) se concibe como el espacio en el cual el principal protagonista es el alumno y el profesor cumple con una función de facilitador de los procesos de aprendizaje. Son los alumnos quienes construyen el conocimiento a partir de leer, de aportar sus experiencias y reflexionar sobre ellas, de intercambiar sus puntos de vista con sus compañeros y el profesor. En este espacio, se pretende que el alumno disfrute el aprendizaje y se comprometa con él de por vida. (p. 611)

La ejecución del PEA, puede ocurrir en cualquier entorno ya sea escolar, familiar o la comunidad, puesto que es un proceso plenamente comunicativo y social, sin embargo, en el ambiente escolar presenta características muy marcadas, pues el docente prepara, organiza y exhibe los contenidos a enseñar, mientras que el educando se predispone, recibe y asimila las enseñanzas impartidas. (Abreu, Barrera, Breijo, & Bonilla, 2018)

#### **1.2.2.5 La transmisión de conocimientos en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje**

Al hablar de PEA, también se vuelve imprescindible hablar sobre la transmisión de conocimientos, que se la define como un conjunto de actividades que tienen como objetivo la difusión de saberes, experiencias y destrezas, que sirvan de manera útil en el entorno escolar, académico, social o laboral donde se desenvuelve el ser humano, ya que el conocimiento puede transferirse, pero debe afianzarse con la práctica de lo aprendido. (Santos, 2020)

La transmisión de conocimientos también se ve influenciada por la tecnología, al respecto, la autora (Carrera, 2020) indica lo siguiente:

La transmisión de conocimientos juega un papel importante en el desarrollo de la tecnología, está relacionado con la invención, participación, habilidades y capacidades, mediante sus recursos tecnológicos. Es así que la forma de difundir el conocimiento se da a través de conceptos codificados en lenguaje escrito, la historia, pensamientos propios, la influencia en base a las experiencias, por aquello los docentes deben utilizar todas las tecnologías disponibles para que su labor, sea lo más eficaz posible y el estudiante reciba la mayor información para su conocimiento.

### **1.2.2.6 La motivación en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje**

Un requisito muy importante cuando ocurre el PEA es la motivación, al respecto (Alemán, Navarro, Suárez, Izquierdo, & Encinas, 2018), mencionan lo siguiente:

Los docentes, como parte primordial del proceso de enseñanza aprendizaje, necesitan conocer el nivel de motivación de sus estudiantes, cualquiera que sea la disciplina que imparten. Así podrán intervenir de manera efectiva en la formación intelectual y afectiva de los educandos y en la creación de valores profesionales, morales indispensables para el desarrollo de su profesión y para convertirse en ciudadanos integrales. La motivación que puede cultivar el docente como facilitador, será efectiva si está asociada al interés de los alumnos, lo cual se produce cuando estos toman conciencia del motivo y de la necesidad de aprender. (p. 1259)

Despertar la motivación de aprendizaje en el educando, significa lograr que este se interese por lo que está aprendiendo, generando una conciencia de acción ante los temas presentados. Con el repunte tecnológico, esta tarea de motivar se torna en la razón de ser del docente, quien debe investigar nuevas herramientas que permitan ese acercamiento entre los niños y los contenidos. (Bustamante & Ordóñez, 2019)

### **1.2.2.7 Enseñanza-Aprendizaje de las matemáticas**

Según (Friz, Panes, Salcedo, & Sanhueza, 2018), para el desarrollo académico y profesional del ser humano, es importante el aprendizaje de las matemáticas, puesto que es una asignatura interdisciplinaria e implícita en todos los ámbitos, todas las profesiones tienen algo de matemáticas, desde los doctores hasta los ingenieros trabajan cálculos en diferente intensidad, por tal razón, se vuelve esencial el trabajo planificador del docente quien debe emplear las técnicas didácticas más adecuadas para realizar un buen trabajo.

Considerada por los estudiantes como una de las materias más laboriosas de aprendizaje a causa de ciertas dificultades que presentan los procedimientos matemáticos, una de las principales tareas del docente será la de motivación a su grupo, considerando la inclusión de técnicas basadas en tecnología digital como recurso adicional a los tradicionales, para complementar el proceso enseñanza-aprendizaje. (Grisales Aguirre, 2018)

Para (Medina Hidalgo, 2018), las matemáticas no dejan de estar presente en el día a día de las personas, siendo una disciplina útil para la vida, su enseñanza-aprendizaje debe provocar que el estudiante sea capaz de interpretar, discernir situaciones reales para darles solución, enriqueciendo su pensamiento crítico, razonamiento lógico y sus capacidades de creación e innovación, preparándolos desde ya para un futuro universitario y laboral.

La presencia de las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas, invita a los docentes a adquirir nuevos conocimientos y destrezas para la enseñanza en clases, a su vez, debe encargarse de que los estudiantes no solo adquieran los conocimientos sino también enriquezcan las *habilidades de matemáticas* necesarias para solucionar problemas. (Alvites Huamaní, 2017)

#### **1.2.2.8 Habilidades de matemáticas**

“La destreza es la habilidad que se tiene para realizar correctamente algo. No se trata habitualmente de una pericia innata, sino que normalmente es adquirida” (Holguín, Barcia, & Arteaga, 2016).

Las destrezas matemáticas son aquellas actividades y habilidades que se ponen en marcha al momento de llevar a cabo cualquier acción de carácter matemático y que son evidentes en el ser humano desde sus primeros años de vida, al momento de reconocer patrones, identificar figuras y resolver situaciones cotidianas. (MINEDUC, 2020)

Los autores (Holguín, Barcia, & Arteaga, 2016) expresan lo siguiente:

Consideramos la habilidad matemática como la construcción y dominio, por el alumno, del modo de actuar inherente a una determinada actividad matemática, que le permite buscar o utilizar conceptos, propiedades, relaciones, procedimientos matemáticos, emplear estrategias de trabajo, realizar razonamientos, emitir juicios y resolver problemas matemáticos. (p. 290)

El análisis de las destrezas como mecanismo para entender la actividad, es importante desde una perspectiva de estructura y procedimientos, permite ubicar al estudiante como

el centro activo de su propio aprendizaje y, por ende, en el planteamiento y elaboración de las metodologías y mecanismos para ayudarlo. (Delgado Martínez, 2019)

Según (MINEDUC, 2020), existen cuatro habilidades matemáticas importantes:

1. Las referentes a la formación y utilización de conceptos y propiedades.
2. Las referentes a la elaboración y utilización de procedimientos algorítmicos.
3. Las referentes a la utilización de procedimientos heurísticos.
4. Las referentes al análisis y solución de situaciones problemáticas

Para el (MINEDUC, 2016), el objetivo de la enseñanza de las matemáticas es lograr la evolución de las habilidades de razonamiento, comunicación e interpretación sobre problemáticas planteadas, mientras que por otro lado el aprendizaje del educando debe ir orientado a incrementar los valores de solidaridad, innovación y justicia, en el marco del *currículo de educación ecuatoriano*.

#### **1.2.2.9 Currículo de matemáticas de 9no año EGB**

El currículo es un documento que reúne los esfuerzos de los miembros de un país con el objetivo de impulsar el progreso de quienes vengan después, conteniendo los rumbos que un estado desea seguir en el campo educativo, indicando el camino y acciones para conseguirlo. (MINEDUC, 2016)

Por ser una asignatura básica e interdisciplinaria, el currículo de matemáticas de básica superior contempla seis horas en su carga horaria para que el docente pueda estimular el pensamiento crítico, el razonamiento lógico y capacidad de resolución de problemas reales en el estudiante, trabajando arduamente por medio de sus bloques curriculares para conseguir los objetivos. (MINEDUC, 2019)

Según el (MINEDUC, 2019), el área de Matemática contiene tres bloques curriculares que son:

- ❖ Bloque 1. Álgebra y funciones
- ❖ Bloque 2. Geometría y medida
- ❖ Bloque 3. Estadística y probabilidad

Sin embargo, (MINEDUC, 2019) indica que los contenidos sintéticos de cada bloque varían según el año básico; en nuestro caso los contenidos curriculares para noveno año de EGB son:

### **Bloque 1. Álgebra y funciones**

- ✓ Números racionales. Operaciones con números racionales: suma, resta, multiplicación y división
- ✓ Potenciación y radicación de números racionales. Propiedades
- ✓ Números irracionales. Conjunto de los números reales
- ✓ Aproximación de los números reales
- ✓ Adición y sustracción de números reales. Propiedades
- ✓ Multiplicación y división de números reales
- ✓ Potenciación de números reales. Notación científica
- ✓ Radicación de números reales
- ✓ Racionalización
- ✓ Expresiones algebraicas y polinomios
- ✓ Representación de polinomios con material concreto
- ✓ Adición y sustracción de polinomios, con signos de agrupación
- ✓ Multiplicación de monomios y polinomios. Multiplicación de polinomios
- ✓ Productos notables I (Cuadrado de un binomio, producto de la suma por la diferencia de dos términos)
- ✓ Productos notables II (Producto de la forma  $(a + x)(x + b)$  cubo de un binomio)
- ✓ Triángulo de Pascal y teorema del binomio
- ✓ División sintética. Cocientes notables
- ✓ Factor común monomio y factor común polinomio
- ✓ Factorización de trinomios. Factorización de polinomios (por agrupación de términos, de trinomio cuadrado perfecto)
- ✓ Aplicaciones de la factorización: Trinomios de la forma  $x^2 + bx + c$ , Trinomio de la forma  $ax^2 + bx + c$ , Diferencia de cuadrados perfectos, Trinomio cuadrado perfecto por adición y sustracción
- ✓ Factorización de la diferencia o suma de cubos perfectos.
- ✓ Ecuaciones de primer grado de la forma  $x + a = b$  y  $ax = b$

- ✓ Ecuaciones de primer grado de la forma  $ax + c = b$  (en más de un término y con signos de agrupación)
- ✓ Planteamiento y resolución de problemas con ecuaciones de primer grado
- ✓ Ecuaciones lineales con coeficiente fraccionario
- ✓ Fracciones algebraicas, operaciones, fracciones algebraicas complejas
- ✓ Desigualdades e intervalos. Inecuaciones lineales con una incógnita
- ✓ Producto cartesiano
- ✓ Relaciones y funciones
- ✓ Funciones crecientes, decrecientes y constantes
- ✓ Función lineal y afín

## **Bloque 2. Geometría y medida**

- ✓ Polígonos. Área de polígonos
- ✓ Área de prismas y pirámides, cilindros y conos
- ✓ Volumen de prismas y pirámides
- ✓ Volumen de cilindros y conos
- ✓ Volumen por descomposición de sólidos

## **Bloque 3. Estadística y probabilidad**

- ✓ Tablas de frecuencias para datos agrupados
- ✓ Medidas de tendencia central para datos agrupados
- ✓ Medidas de dispersión para datos agrupados
- ✓ Técnicas de conteo: diagrama de árbol; probabilidad de eventos o sucesos compuestos
- ✓ Combinaciones y permutaciones

Según se observa, para noveno año de educación general básica, el bloque con mayor cantidad de contenidos que serán revisados por el estudiante y que deberán ser atendidos por parte del docente es el de álgebra y funciones. (Figuroa, 2019)

## CAPÍTULO II

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 2.1 Contexto Territorial

En nuestro país, uno de los principales motores que lo mueve hacia el desarrollo es la educación, pues gracias a ella es posible disminuir los niveles de pobreza en diferentes sectores de la población ecuatoriana. Muchas instituciones y organismos nacionales, extranjeros de distinta índole apuntan a que los seres humanos mejor preparados impulsan el verdadero desarrollo de las naciones. (Dávila Monteverde, 2018)

En nuestro país, el Ministerio de Educación es el organismo encargado de asegurar el ingreso y excelencia de la educación a la población ecuatoriana en todos los niveles educativos, por medio de una enseñanza global e inclusiva, considerando que nuestra sociedad es plurinacional e intercultural sin dejar de lado las lenguas ancestrales y la diversidad de género, enfocados en el fortalecimiento del desarrollo de la cultura, la economía y la sociedad de todos los ecuatorianos. (MINEDUC, 2022)

El Ecuador es un hermoso país con un área geográfica aproximada de 256,370 km<sup>2</sup>. (Cancillería del Ecuador, 2021) Su división política actualmente está conformada por 24 provincias, de las cuales Santa Elena con un área de 3,762 km<sup>2</sup> es una de las provincias más jóvenes, cuya fecha de creación data del 7 de noviembre de 2007. (Avilés, 2020)

La provincia de Santa Elena está situada en la región costera y posee hermosos balnearios turísticos en sus tres cantones que son: Santa Elena, La Libertad y Salinas. (Editorial OX, 2020) Según las proyecciones habitacionales para el 2020 tendría 401,178 habitantes, quienes se dedican mayormente a la pesca y al comercio. (INEC, 2020)

El cantón Salinas está dividido por seis parroquias, dos rurales: José Luis Tamayo y Anconcito y cuatro urbanas: Vicente Rocafuerte, Carlos Espinoza Larrea, General Alberto Enríquez Gallo y Santa Rosa. (Editorial OX, 2020)

La parroquia Santa Rosa ubicada al oeste de la provincia de Santa Elena, está limitada geográficamente al Norte con el Océano Pacífico y Carlos Espinoza Larrea; al Sur con Vicente Rocafuerte y José Luis Tamayo; al Este con José Luis Tamayo y Océano Pacífico y al Oeste con Carlos Espinoza Larrea y Vicente Rocafuerte, ha sido considerada como puerto pesquero y con atractivo turístico. (Rodríguez Véliz, 2014)

La educación también ha sido preocupación de los moradores de este sector, es así que en los años 1979 la Lcda. Laura Zambrano inició gestiones para cristalizar el sueño de brindar educación a los niños de este hermoso rincón de la Patria, logrando tales objetivos en el año de 1980 cuando la Escuela Santa Rosa inicia sus operaciones educativas.

## **2.2 Contexto de la Institución**

El presente trabajo se llevó a efecto en la Escuela de Educación Básica Santa Rosa con código AMIE 24H00283, perteneciente al distrito 24D02 de La Libertad-Salinas, es una institución de larga trascendencia en el sector educativo con 42 años de vida institucional, se encuentra ubicada en el barrio Primero de enero frente al parque de la calle principal cerca del malecón y está dirigida por la MsC. Leddy Brito Arana como directora al momento realizar el estudio.

La oferta educativa de la institución va desde educación inicial hasta educación general básica superior, es decir, hasta el décimo año en sus dos jornadas matutina y vespertina, luego del cual los estudiantes son enviados a otras unidades educativas del sector para que continúen con su bachillerato; actualmente se encuentran matriculados 1120 estudiantes, 668 en jornada matutina y 452 en jornada vespertina.

La presente investigación tuvo lugar durante el período lectivo 2020-2021 con los estudiantes del noveno año de educación general básica de las jornadas matutina y vespertina de la institución.

## **2.3 Tipo y diseño de investigación**

El presente trabajo de titulación muestra dos características importantes: descriptivas y bibliográficas, en cuanto al tipo de investigación

Es descriptiva ya que se recabó datos de los estudiantes del noveno año de educación general básica, para analizar la información procesada cuyo objetivo básico es establecer la contribución de las herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas.

La búsqueda de conocimientos científicos pretende obtener información importante teniendo como punto de partida una presunción, así mismo se ambiciona contribuir con nuevos saberes acerca del fenómeno planteado e investigado que pueda ser valiosa para futuros trabajos de la misma índole. (Aldana, Vallejo, & Isea, 2021)

La exploración diversificada de la bibliografía referente a un tema investigado es de suma importancia en un trabajo nuevo ya que esa indagación pormenorizada, exhaustiva y minuciosa es la que permite adquirir información relevante que fortalece las ideas de la nueva tesis planteada. (Espinoza Freire, 2018)

Este estudio presenta también un matiz bibliográfico, ya que se revisó aportes muy importantes de tesis doctorales y trabajos de grado que incluían las mismas variables analizadas; de igual forma se revisó artículos de contenido científico, documentación autorizada del ministerio de educación del Ecuador y sitios de internet contenedores de las dimensiones a investigar.

#### **2.4 Población de estudio, tamaño de la muestra**

La población sobre la cual se desarrolló la presente investigación está conformada por 104 estudiantes del noveno año de EGB de la Escuela de Educación Básica Santa Rosa, ubicada en la parroquia del mismo nombre en el cantón Salinas, año 2020.

Sin embargo, no todos fueron incluidos como objeto de análisis y se decidió aplicar los criterios de inclusión que el investigador creyó convenientes como la cercanía y facilidad de acceso a la muestra, por lo tanto, la muestra queda conformada por los 78 estudiantes a quienes el docente impartía clases. La muestra de esta investigación obedece entonces a criterios no probabilísticos, conforme a muestreo por conveniencia.

Al respecto (Pereyra & Vaira, 2021), indican que este tipo de muestreo es una técnica no probabilística en donde los individuos estudiados son elegidos debido al conveniente acceso y cercanía del investigador, utilizada por lo general cuando no se desea probar una teoría sino producir un conocimiento profundo del fenómeno planteado. Y este fue el motivo de seleccionar a los 78 estudiantes del noveno año de EBG de la Escuela de Educación Básica Santa Rosa.

## **2.5 Técnicas de recolección de datos**

Según (Sánchez, Fernández, & Díaz, 2021), en toda investigación es vital la aplicación de una técnica apropiada para recabar datos que pueda brindar precisión al estudio realizado; en consecuencia, se implementaron los procedimientos apropiados que permitieron obtener información verás acerca del fenómeno de estudio y a la vez llevar a cabo cada uno de los objetivos planificados.

La técnica implementada en el presente trabajo fue la encuesta, cuya finalidad estuvo centrada en recopilar la información sobre el uso y contribución de las herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del noveno año de EGB de la Escuela Santa Rosa.

La encuesta se la hizo llegar al estudiantado, aprovechando las bondades de la herramienta gratuita Formularios de Google. El cuestionario en línea fue muy bien recibido por los encuestados y estuvo compuesto por 17 preguntas que en su primera parte contenía preguntas cerradas, en un segundo apartado se aplicó la escala de Likert y al final contenía más preguntas de opción múltiple.

## **2.6 Procesamiento de la información**

Por tratarse de una investigación desarrollada en una institución educativa, primero se tuvo que conseguir la respectiva autorización de la autoridad de turno, para poder aplicar la encuesta a los estudiantes de la Escuela de Educación Básica Santa Rosa, en donde una vez conocida la finalidad del trabajo, se obtuvo la respectiva carta de autorización que concedió el aval para proceder con el trabajo.

A continuación, el proceso de recopilación de datos y tratamiento de la información se desarrolló de la siguiente manera:

Elaboración de la encuesta como instrumento para recabar datos, desarrollada con la herramienta de texto Word de Microsoft, por ser de fácil uso. Se realizó un análisis para incorporar las preguntas apropiadas respecto a las herramientas digitales y el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas.

Luego se procedió a realizar la creación de la encuesta en la herramienta Formularios de Google, que fue un proceso de pasar a limpio la encuesta al formato del formulario mencionado, para que sea accesible a los encuestados mediante internet.

Se realizó una previa explicación a la muestra seleccionada, sobre como llenar los campos del cuestionario en línea, dando a conocer lo que significan las preguntas cerradas y las de opción múltiple, para que los encuestados puedan colaborar con el llenado de la encuesta en el marco de la confianza, el orden y la sinceridad.

Luego se procedió a la aplicación de la encuesta a los estudiantes del noveno año de EGB de la Escuela de Educación Básica Santa Rosa, en donde los alumnos recibieron el enlace al formulario mediante WhatsApp y procedieron a trabajarlo según lo planificado y tomándose el tiempo adecuado.

La tabulación y procesamiento de los datos, se realizó con el apoyo de la herramienta hoja de cálculos Excel de Microsoft, en donde se colocó los datos descargados en formato XLS desde el formulario de Google y se continuó con la organización de los mismos, para obtener la información esperada.

Por último, para el análisis de la información también se utilizó la herramienta Excel de Microsoft, en donde se elaboró los gráficos estadísticos de la información obtenida en los pasos anteriores.

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Resultados

En este apartado, se exhibe la tabulación y gráficas de la información investigada mediante el cuestionario aplicado a los estudiantes de noveno año de EGB de la Escuela de Educación Básica Santa Rosa.

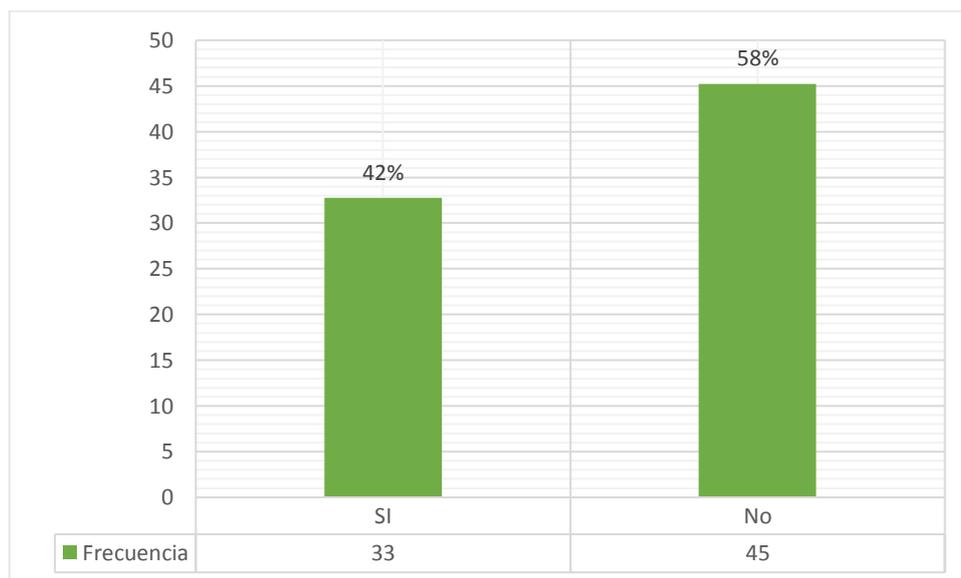
1. ¿Conoce usted el significado de la palabra TIC?

**Tabla 1.**

*Conocimiento de la terminología TIC*

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Si	33	42%
No	45	58%
<b>Total</b>	<b>78</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Escuela de Educación Básica Santa Rosa



**Figura 1.** *Conocimiento de la terminología TIC*

Los resultados estadísticos obtenidos de los 78 estudiantes encuestados de la Escuela de Educación Básica Santa Rosa indican que el 58% no conoce la terminología TIC, mientras que el 42% si la conoce; esto significa que la mayor cantidad de encuestados desconocen de temas tecnológicos, lo cual debe mejorar al aplicar TIC en clases.

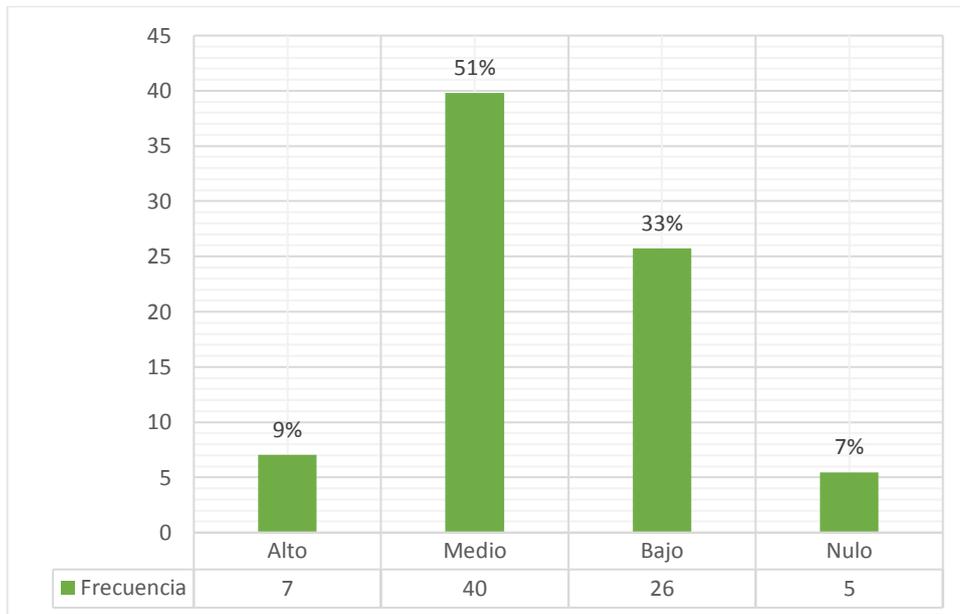
2. ¿Con qué nivel de conocimientos en tecnología se considera usted?

**Tabla 2.**

*Nivel de conocimiento en tecnología*

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Alto	7	9%
Medio	40	51%
Bajo	26	33%
Nulo	5	7%
<b>Total</b>	<b>78</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Escuela de Educación Básica Santa Rosa



**Figura 2.** *Nivel de conocimiento en tecnología*

Los resultados estadísticos obtenidos de los 78 estudiantes encuestados de la Escuela de Educación Básica Santa Rosa sobre el nivel de conocimiento en tecnología, indican que un 9% posee elevados conocimientos tecnológicos y un 51% posee conocimientos medios; estos porcentajes son favorables y se pueden convertir en una fortaleza al momento de implementar tecnología en el salón de clases; con relación al grupo de estudiantes que no posee conocimientos tecnológicos, se podría implementar un plan de capacitación para lograr la equidad y poder implementar tecnología.

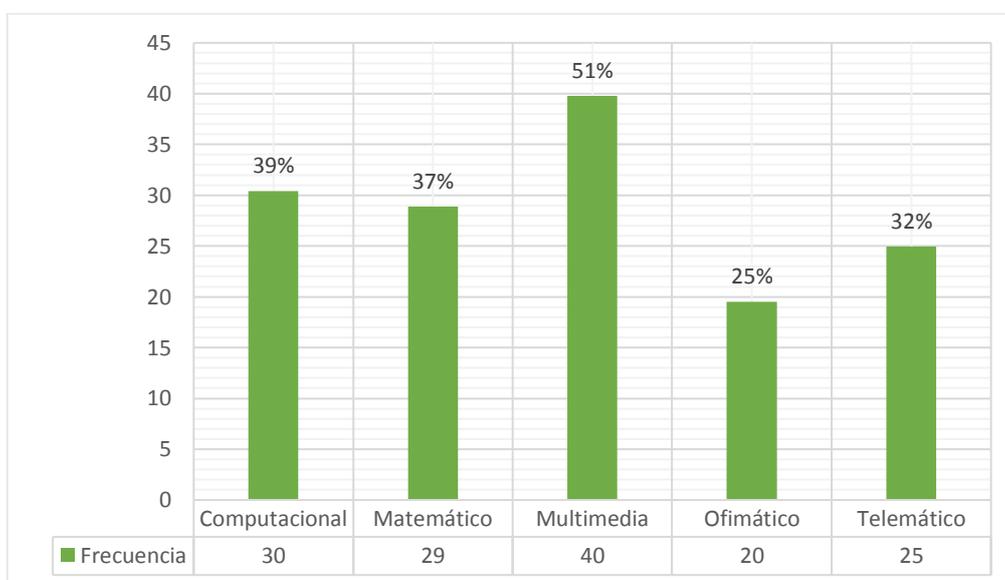
3. ¿Qué tipo de conocimientos en tecnología posee usted?

**Tabla 3.**

*Tipo de conocimiento en tecnología*

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Computacional (Sistemas Operativos, programas, redes)	30	39%
Matemático (Herramientas para la asignatura)	29	37%
Multimedia (Tratamiento de audio y vídeo)	40	51%
Ofimático (Procesadores de texto, hojas de cálculo, presentaciones, bases de datos)	20	25%
Telemático (Internet, correo electrónico, diseño web)	25	32%

**Fuente:** Escuela de Educación Básica Santa Rosa



**Figura 3.** *Tipo de conocimiento en tecnología*

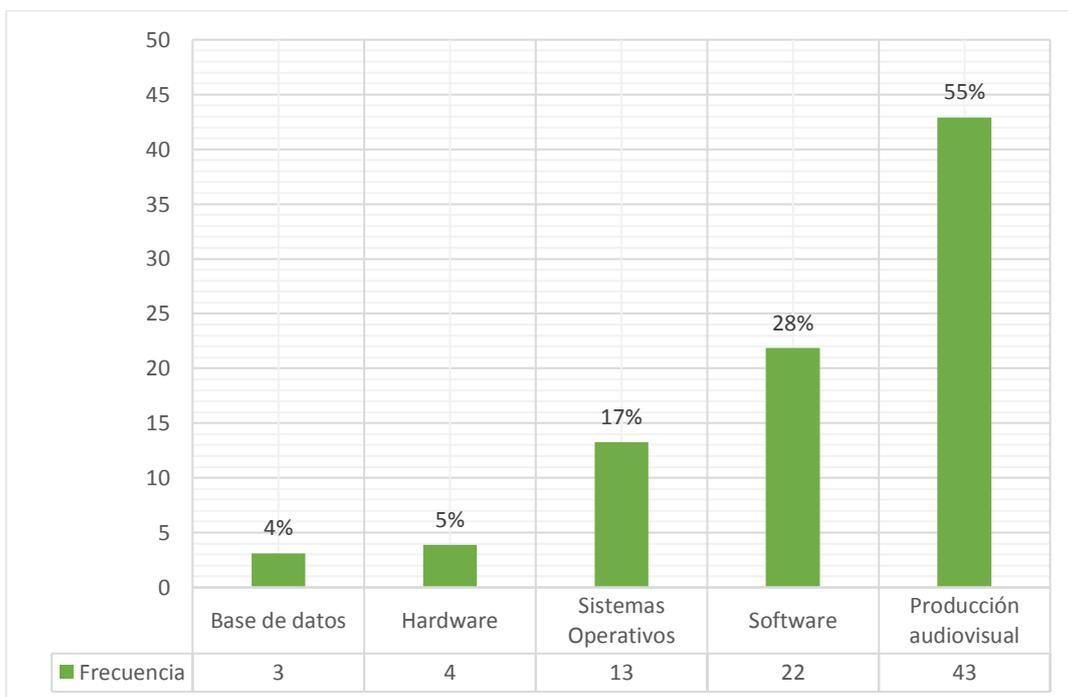
En esta pregunta, la proporción se calcula sobre el total de la muestra, por ser de selección múltiple. La estadística sobre el tipo de conocimiento en tecnología, indica que un 51% posee conocimientos en multimedia, en cuanto a tratamiento de audio y vídeo, un 39% posee conocimientos computacionales, un 37% posee conocimientos de herramientas matemáticas, un 32% posee conocimientos telemáticos y un 25% posee conocimientos ofimáticos. Esta información porcentual demuestra las destrezas que poseen los estudiantes y deben ser considerados por el docente al momento de implementar tecnología en el aula.

4. ¿Qué conocimientos de computación e informática posee usted?

**Tabla 4.**  
*Conocimientos de computación e informática*

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Bases de Datos (Access, SQL, ORACLE)	3	4%
Hardware (Mantenimientos, reparación)	4	5%
Sistemas Operativos (Windows, Linux, OS)	13	17%
Software (Instalación, configuración, uso)	22	28%
Producción audiovisual (grabación, reproducción)	43	55%

**Fuente:** Escuela de Educación Básica Santa Rosa



**Figura 4.** *Conocimientos de computación e informática*

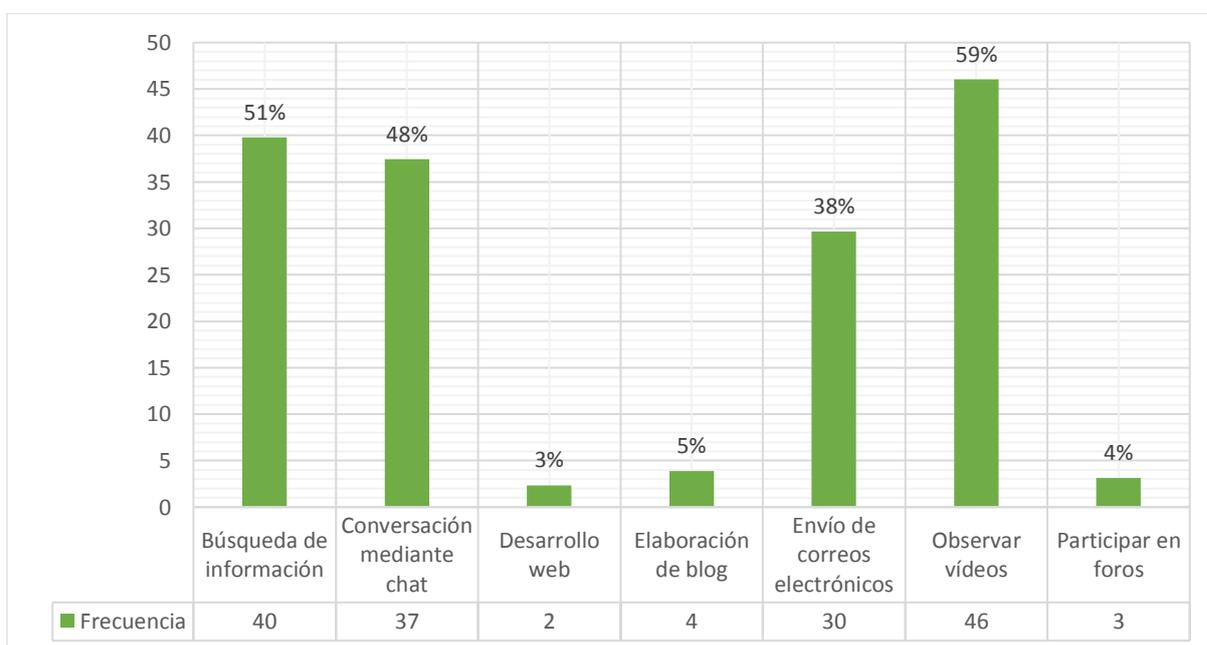
En esta pregunta, la proporción se calcula sobre el total de la muestra, por ser de selección múltiple. La estadística sobre los conocimientos de computación e informática, señala que un 55% posee conocimientos en producción de audio y vídeo, un 28% tiene conocimientos de instalación y configuración de programas, un 17% posee conocimientos sobre sistemas operativos. Esta información ratifica lo señalado en la pregunta anterior sobre el tipo de tecnología conocida, haciendo evidente el uso de herramientas digitales de diversa índole, por parte de los encuestados, situación que debe ser aprovechada.

5. ¿Qué es lo que más realizas en Internet?

**Tabla 5.**  
*Lo que más realizan en Internet*

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Búsqueda de información	40	51%
Conversaciones mediante chat	37	48%
Desarrollo web	2	3%
Elaboración de blog	4	5%
Envío de correos electrónicos	30	38%
Observar vídeos	46	59%
Participar en foros	3	4%

**Fuente:** Escuela de Educación Básica Santa Rosa



**Figura 5.** *Lo que más realizan en internet*

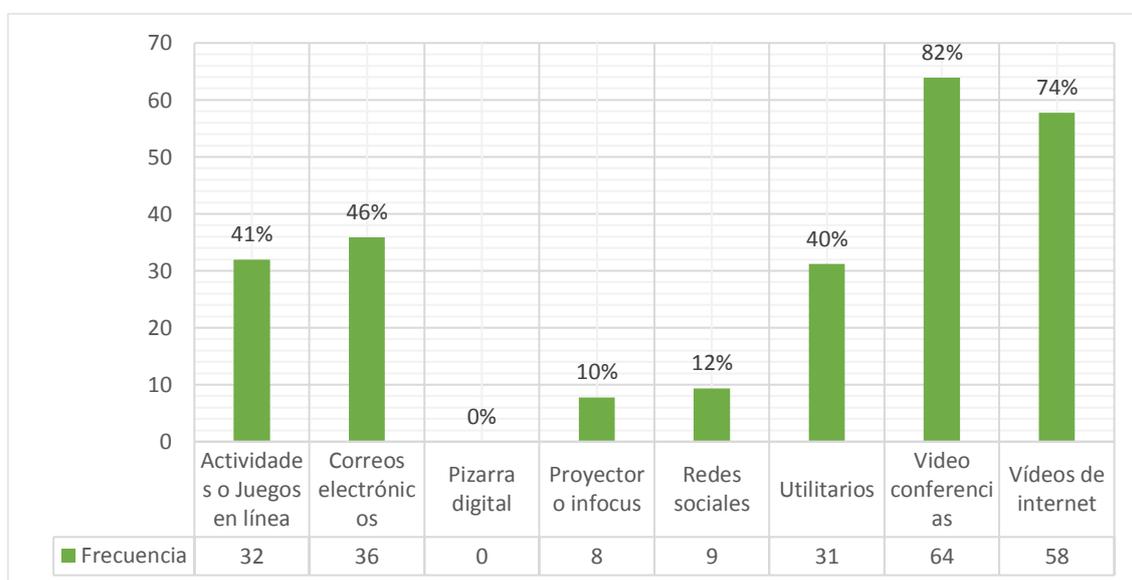
En esta pregunta, la proporción se calcula sobre el total de la muestra, por ser de selección múltiple. La estadística sobre lo que más realizan en internet, indica que un alto porcentaje de encuestados, el 59%, observa vídeos en internet, el 51% realiza búsqueda de información, el 48% utiliza el internet para comunicarse mediante chat y un 38% envía correos electrónicos. Esta información expresa que la muestra estudiantil investigada dedica bastante tiempo a la recreación y algo a la investigación.

6. ¿Qué herramientas tecnológicas emplea el profesor en clases?

**Tabla 6.**  
*Herramientas tecnológicas utilizadas por el docente*

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Actividades o Juegos en línea	32	41%
Correos electrónicos	36	46%
Pizarra digital	0	0%
Proyector o infocus	8	10%
Redes sociales	9	12%
Utilitarios (Word, Excel, Power Point)	31	40%
Video conferencias (Teams, Zoom)	64	82%
Vídeos de internet (YouTube)	58	74%

**Fuente:** Escuela de Educación Básica Santa Rosa



**Figura 6.** *Herramientas tecnológicas utilizadas por el docente*

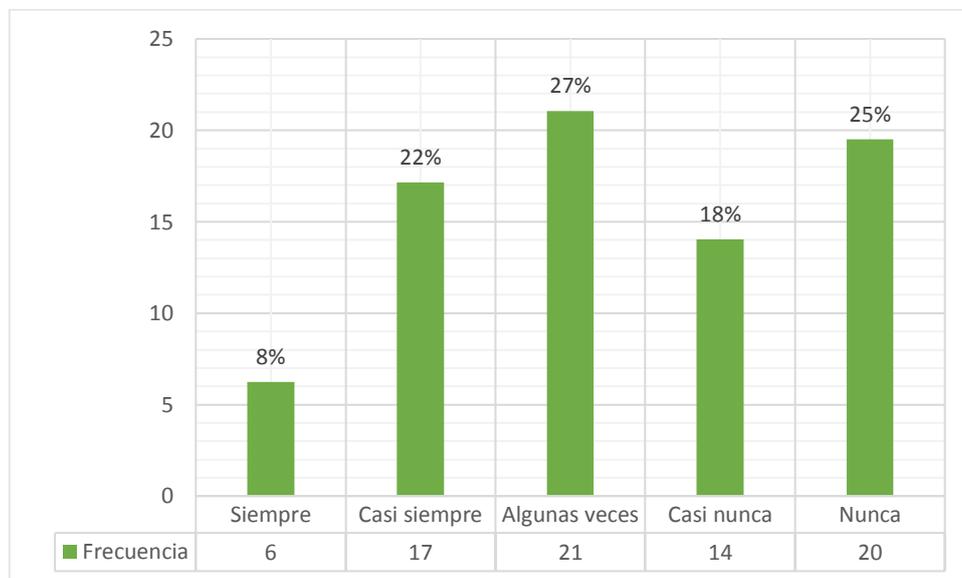
En esta pregunta, la proporción se calcula sobre el total de la muestra, por ser de selección múltiple. En la estadística sobre las herramientas tecnológicas utilizadas por el docente, el 82% de los encuestados indican que son Microsoft Teams y Zoom para las videoconferencias debido a la emergencia sanitaria que atraviesa el país, en segundo lugar con el 74% tenemos el uso de vídeos en la plataforma YouTube, luego con 46% el uso de correos electrónicos y por último con 41% y 40% tenemos los actividades en línea y utilitarios, ratificando las habilidades que deben ser explotadas en los estudiantes.

7. ¿Con qué frecuencia utilizas herramientas digitales para el aprendizaje?

**Tabla 7.**  
*Uso de herramientas digitales para el aprendizaje*

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	6	8%
Casi siempre	17	22%
Algunas veces	21	27%
Casi nunca	14	18%
Nunca	20	25%
<b>Total</b>	<b>78</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Escuela de Educación Básica Santa Rosa



**Figura 7.** *Uso personal de herramientas digitales para el aprendizaje*

La estadística obtenida de los 78 estudiantes encuestados de la Escuela de Educación Básica Santa Rosa, muestran que el 27% algunas veces, el 25% nunca y el 18% casi nunca usan tecnología digital en el aprendizaje, mientras que solo el 8% siempre y el 22% casi siempre; estos porcentajes reflejan el poco uso de herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a pesar de que en los análisis anteriores se evidencia las habilidades informáticas de los estudiantes, punto que se convierte en una fortaleza.

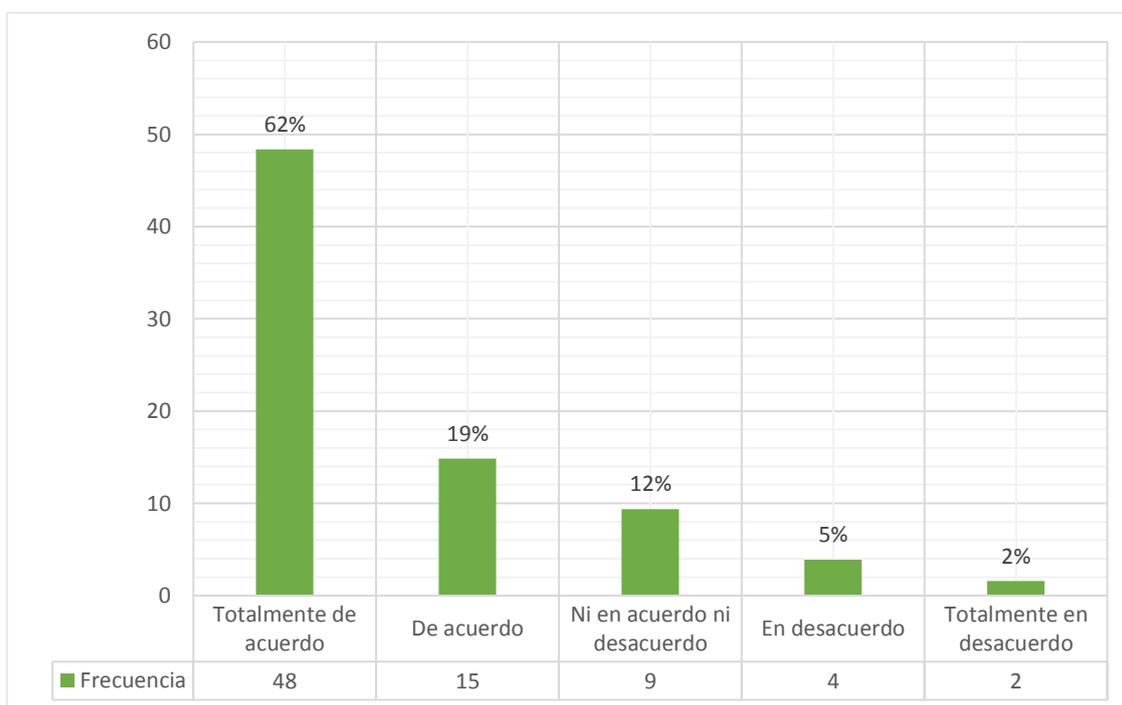
8. ¿Piensas que el uso de herramientas digitales mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje?

**Tabla 8.**

*Herramientas digitales mejoran proceso de enseñanza-aprendizaje*

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	48	62%
De acuerdo	15	19%
Ni en acuerdo ni desacuerdo	9	12%
En desacuerdo	4	5%
Totalmente en desacuerdo	2	2%
<b>Total</b>	<b>78</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Escuela de Educación Básica Santa Rosa



**Figura 8.** *Herramientas digitales mejoran proceso de enseñanza-aprendizaje*

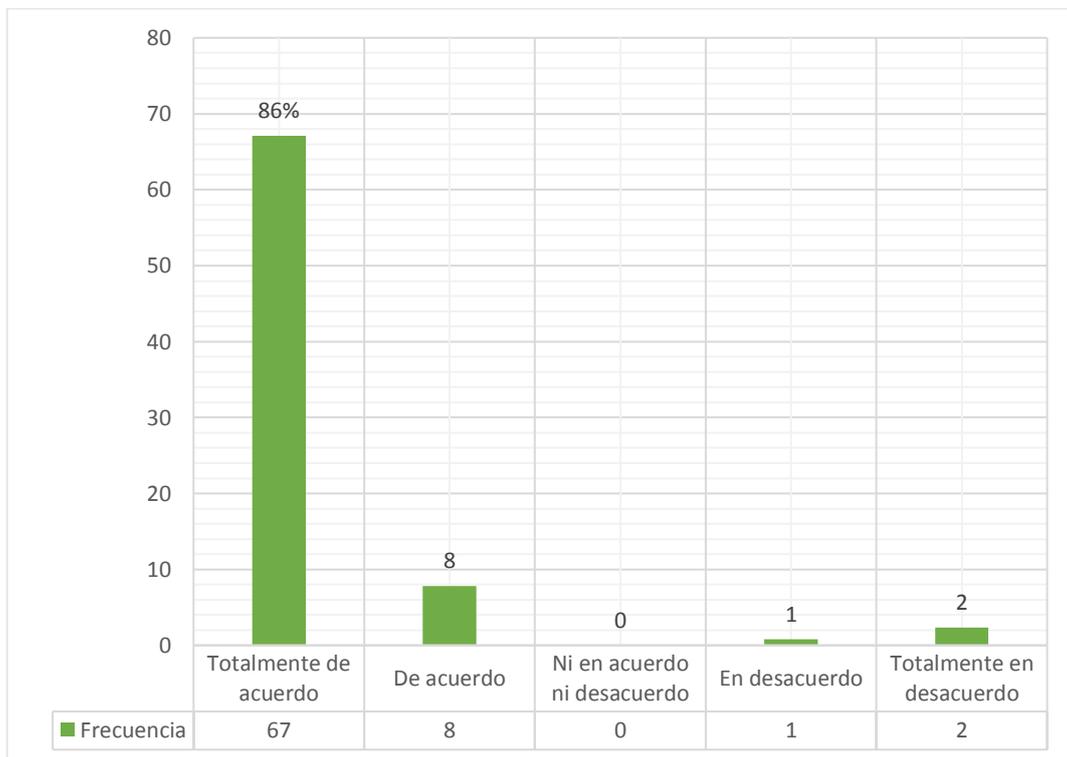
La estadística obtenida de los 78 estudiantes del noveno año de EGB encuestados en la Escuela de Educación Básica Santa Rosa, muestra que un alto porcentaje, el 81% expresa que las herramientas digitales pueden mejorar del proceso enseñanza-aprendizaje, situación que los docentes deben aprovechar por el evidente dominio informático que los estudiantes poseen.

9. ¿La asignatura de matemáticas es importante para tu futuro académico y profesional?

**Tabla 9.**  
*Importancia de las matemáticas*

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	67	86%
De acuerdo	8	10%
Ni en acuerdo ni desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	1	1%
Totalmente en desacuerdo	2	3%
<b>Total</b>	<b>78</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Escuela de Educación Básica Santa Rosa



**Figura 9.** *Importancia de las matemáticas*

Con estos resultados estadísticos obtenidos se revela que la mayor parte de los estudiantes del noveno año de EGB encuestados en la Escuela de Educación Básica Santa Rosa, el 86% está totalmente de acuerdo en apreciar a las matemáticas como una asignatura muy importante que sirve como preparación para un futuro académico y profesional, situación que debe ser considerada para inspirar cambios en los docentes del área.

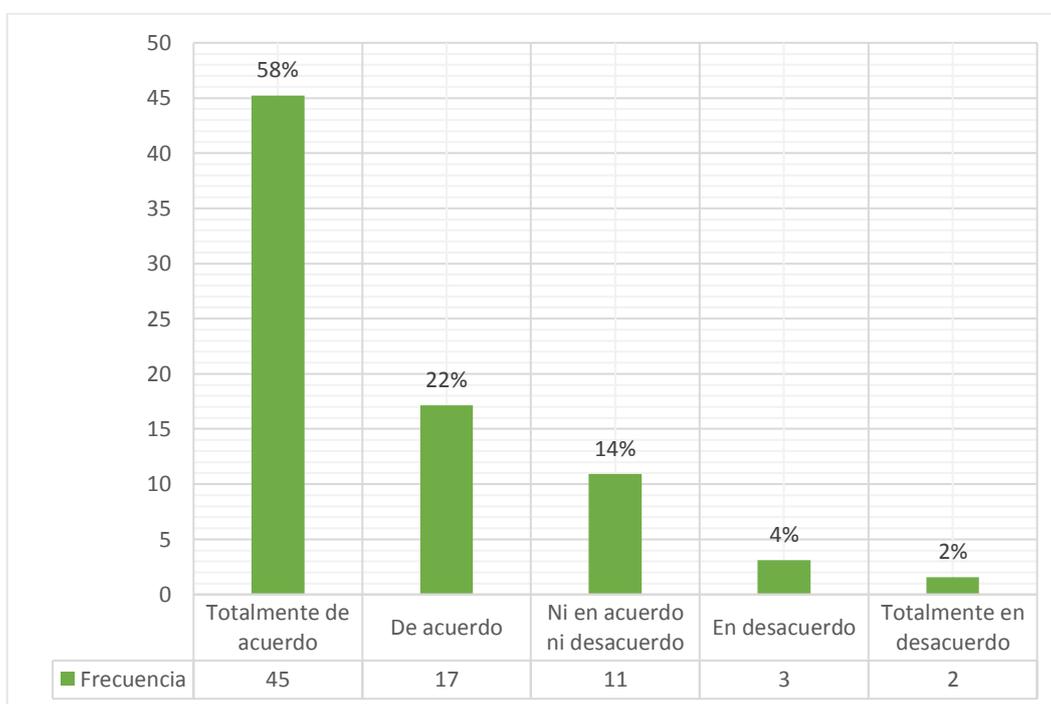
10. ¿El uso de herramientas digitales motivará tu aprendizaje de matemáticas?

**Tabla 10.**

*Herramientas digitales motivan el aprendizaje matemático*

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	45	58%
De acuerdo	17	22%
Ni en acuerdo ni desacuerdo	11	14%
En desacuerdo	3	4%
Totalmente en desacuerdo	2	2%
<b>Total</b>	<b>78</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Escuela de Educación Básica Santa Rosa



**Figura 10.** *Herramientas digitales motivan el aprendizaje matemático*

En esta pregunta, los resultados estadísticos obtenidos de los 78 estudiantes del noveno año de EGB encuestados en la Escuela de Educación Básica Santa Rosa, manifiestan que un 58% está totalmente de acuerdo y el 22% está de acuerdo con que el uso de herramientas digitales motivará el aprendizaje de las matemáticas, apreciación que debe ser considerada para iniciar cambios en el modelo actual de aprendizaje en una asignatura que aparenta ser complicada.

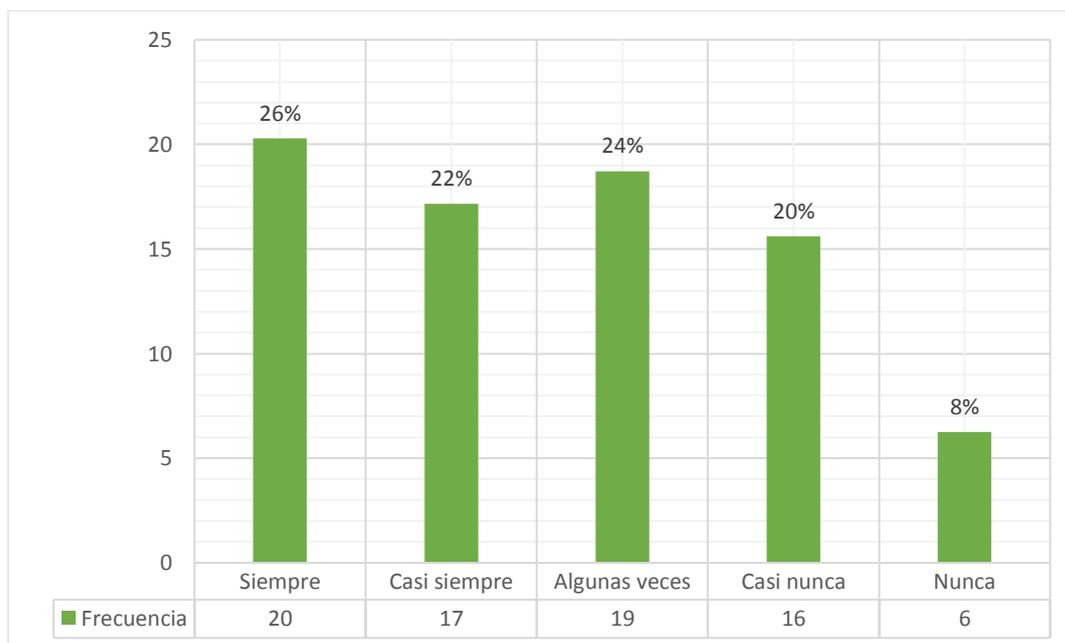
11. ¿Con qué frecuencia utilizan herramientas digitales en clase de matemáticas?

**Tabla 11.**

*Uso de herramientas digitales en clases de matemáticas*

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	20	26%
Casi siempre	17	22%
Algunas veces	19	24%
Casi nunca	16	20%
Nunca	6	8%
<b>Total</b>	<b>78</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Escuela de Educación Básica Santa Rosa



**Figura 11.** *Uso de herramientas digitales en clases de matemáticas*

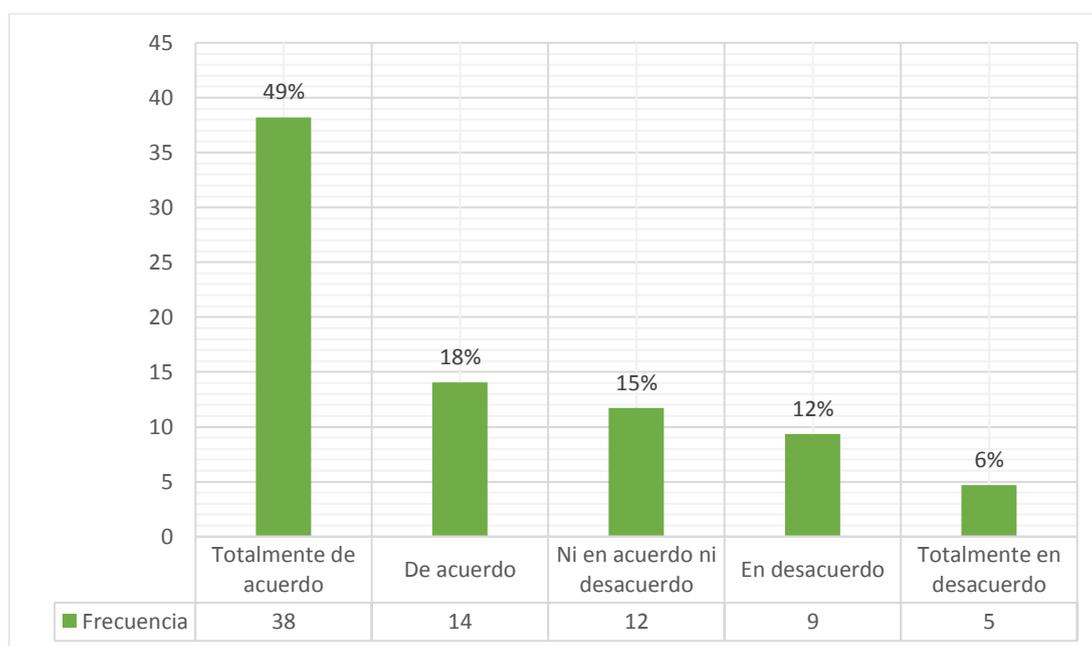
En esta pregunta, los resultados estadísticos obtenidos de los 78 estudiantes del noveno año de EGB encuestados en la Escuela de Educación Básica Santa Rosa, son variados, el 26% dice que siempre utilizan tecnología digital, el 22% indica que casi siempre, el 24% señala que algunas veces utilizan herramientas digitales en las clases de matemáticas, mientras que el 20% dice que casi nunca y el 8% indica que nunca. Con estos resultados se interpreta que los docentes de matemáticas si utilizan instrumentos digitales en las horas clase, aunque no tan seguido.

12. ¿Las herramientas digitales mejorará tu aprendizaje de matemáticas?

**Tabla 12.**  
*Herramientas digitales mejora el aprendizaje matemático*

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	38	49%
De acuerdo	14	18%
Ni en acuerdo ni desacuerdo	12	15%
En desacuerdo	9	12%
Totalmente en desacuerdo	5	6%
<b>Total</b>	<b>78</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Escuela de Educación Básica Santa Rosa



**Figura 12.** *Herramientas digitales mejora el aprendizaje matemático*

En esta pregunta, los resultados estadísticos obtenidos de los 78 estudiantes del noveno año de EGB encuestados en la Escuela de Educación Básica Santa Rosa, indican que un 49% está totalmente de acuerdo y el 18% está de acuerdo con que el uso de herramientas digitales mejorará el aprendizaje de las matemáticas, ratificando los resultados anteriores sobre la motivación al usar instrumentos de apoyo tecnológico en el aprendizaje matemático; la mayor parte de los estudiantes observados en esta institución consideran que es hora de cambiar las clases tradicionales y darle el giro positivo que se necesita.

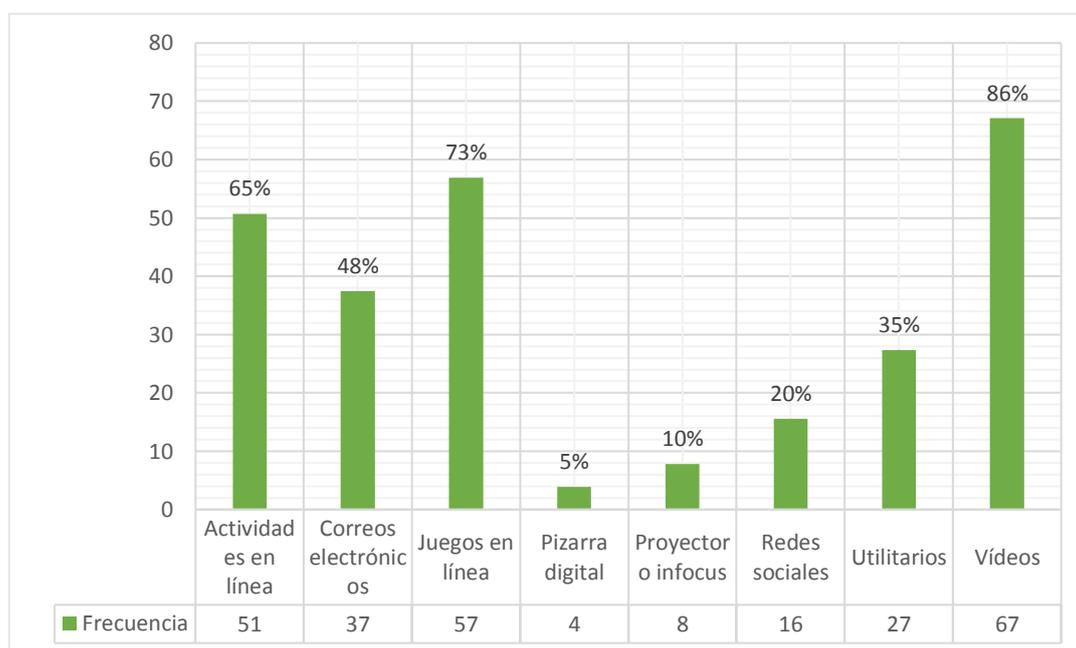
13. ¿Qué herramientas tecnológicas te gustaría utilizar con más frecuencia?

**Tabla 13.**

*Herramientas tecnológicas preferidas por los estudiantes*

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Actividades en línea	51	65%
Correos electrónicos	37	48%
Juegos en línea	57	73%
Pizarra digital	4	5%
Proyector o infocus	8	10%
Redes sociales	16	20%
Utilitarios (Word, Excel, Power Point)	27	35%
Vídeos de internet (YouTube, otros)	67	86%

**Fuente:** Escuela de Educación Básica Santa Rosa



**Figura 13.** *Herramientas tecnológicas preferidas por los estudiantes*

En esta pregunta, la proporción se calcula sobre el total de la muestra, por ser de selección múltiple, y los resultados estadísticos sobre las herramientas tecnológicas preferidas por los estudiantes establecen un orden importante a ser considerado por parte de los docentes. Los vídeos, juegos en línea, actividades en línea y el uso correo electrónico alcanzaron altos niveles de aceptación con el 86%, 73%, 65% y 48% respectivamente, mientras que los utilitarios, redes sociales, proyector y pizarra digital tuvieron baja

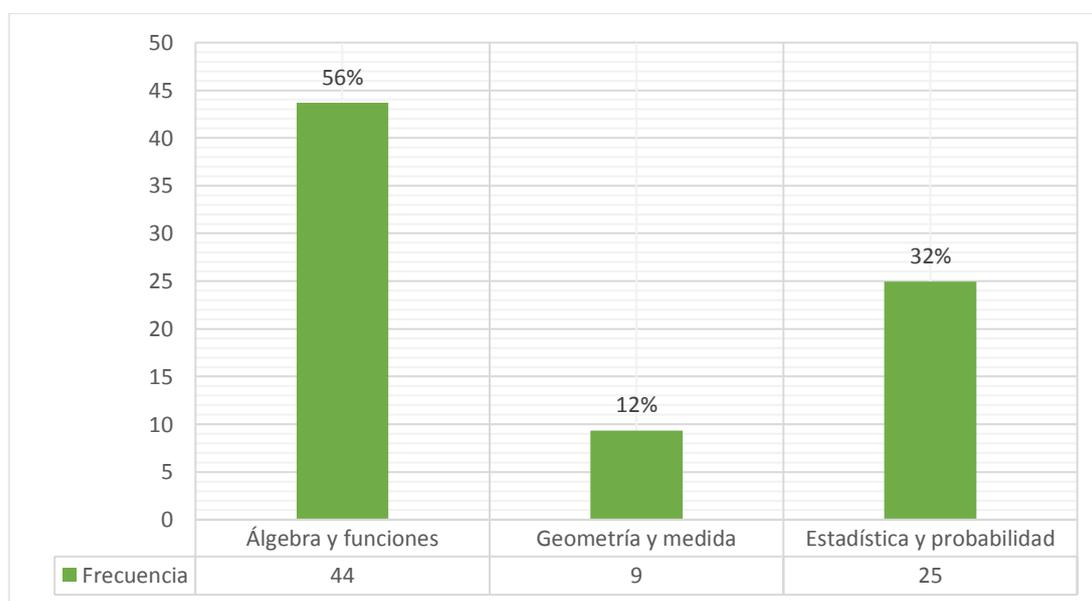
aceptación. También se puede concluir que la mayoría de los hogares donde habitan los estudiantes cuentan con acceso a internet y con dispositivos electrónicos para darle uso.

14. ¿Cuál es el eje temático que más te cuesta aprender en matemáticas?

**Tabla 14.**  
*Dificultad de los ejes temáticos en matemáticas*

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Álgebra y funciones	44	56%
Geometría y medida	9	12%
Estadística y probabilidad	25	32%
<b>Total</b>	<b>78</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Escuela de Educación Básica Santa Rosa



**Figura 14.** *Dificultad de los ejes temáticos en matemáticas*

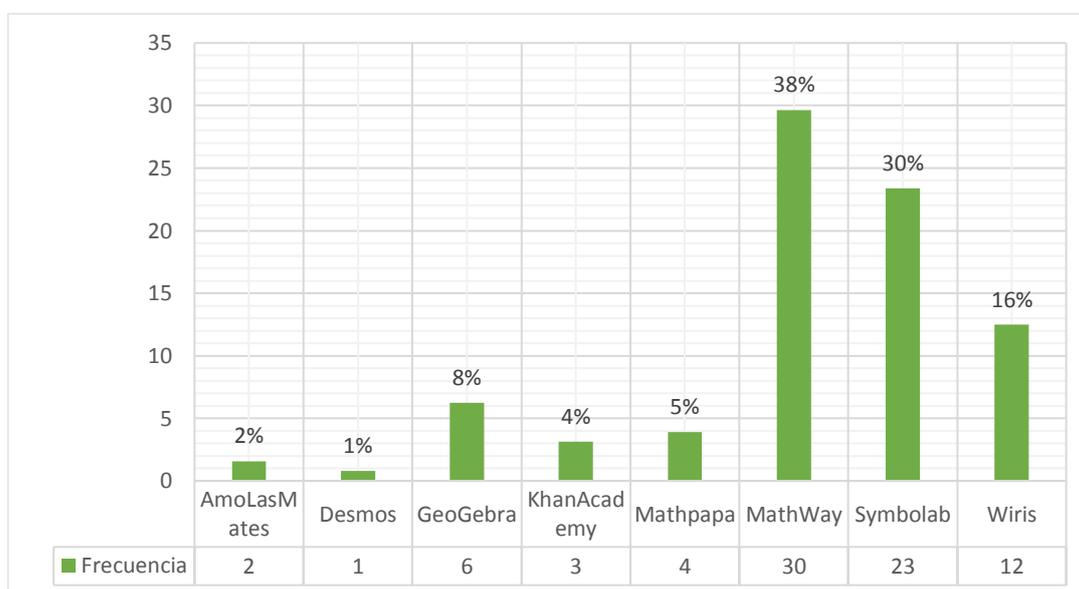
En esta pregunta, se obtiene datos relevantes acerca de la dificultad de aprendizaje por bloques curriculares en el área de matemáticas que presentan los 78 estudiantes encuestados de la Escuela de Educación Básica Santa Rosa. Los resultados indican que el eje temático más difícil para ellos es Álgebra y funciones con un 56%, seguido de Estadística y probabilidad con un 32%. Esta información marca el camino investigativo que debe seguir el docente de matemáticas, a la hora de buscar, preparar e implementar una herramienta digital.

15. ¿Qué instrumentos digitales para aprendizaje de matemáticas conoces?

**Tabla 15.**  
*Herramientas matemáticas conocidas por los estudiantes*

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
AmoLasMates	2	2%
Desmos	1	1%
GeoGebra	6	8%
KhanAcademy	3	4%
Mathpapa	4	5%
Mathway	30	38%
Symbolab	23	30%
Wiris	12	16%

**Fuente:** Escuela de Educación Básica Santa Rosa



**Figura 15.** *Herramientas matemáticas conocidas por los estudiantes*

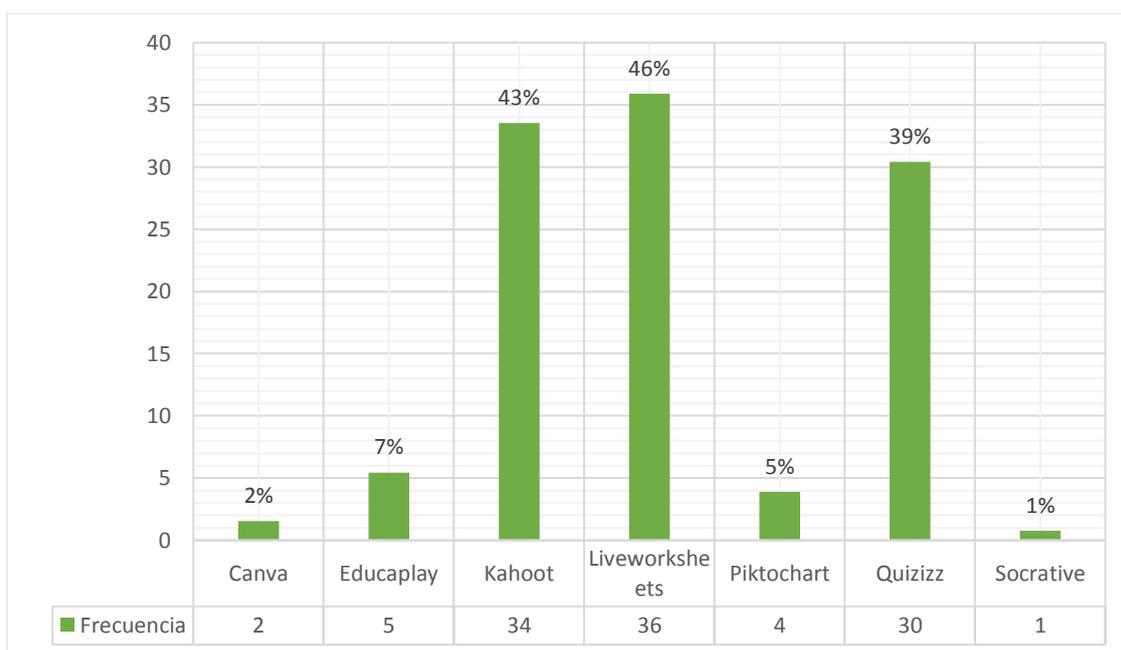
En esta pregunta, a los encuestados se les permite seleccionar varias alternativas, por lo que los porcentajes se calculan sobre el total de la muestra. La estadística sobre las herramientas tecnológicas para aprendizaje de matemáticas conocidas por los estudiantes coloca en primer lugar a Mathway con el 38%, en segunda posición a Symbolab con el 30% y en tercero a Wiris con 16%, el resto de herramientas con bajo porcentaje no son tan conocidas por el poco uso en clases.

16. ¿Qué otros instrumentos digitales de apoyo al aprendizaje conoces?

**Tabla 16.**  
*Otras herramientas conocidas por los estudiantes*

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Canva	2	2%
Educaplay	5	7%
Kahoot	34	43%
Liveworksheets	36	46%
Piktochart	4	5%
Quizizz	30	39%
Socrative	1	1%

**Fuente:** Escuela de Educación Básica Santa Rosa



**Figura 16.** *Otras herramientas conocidas por los estudiantes*

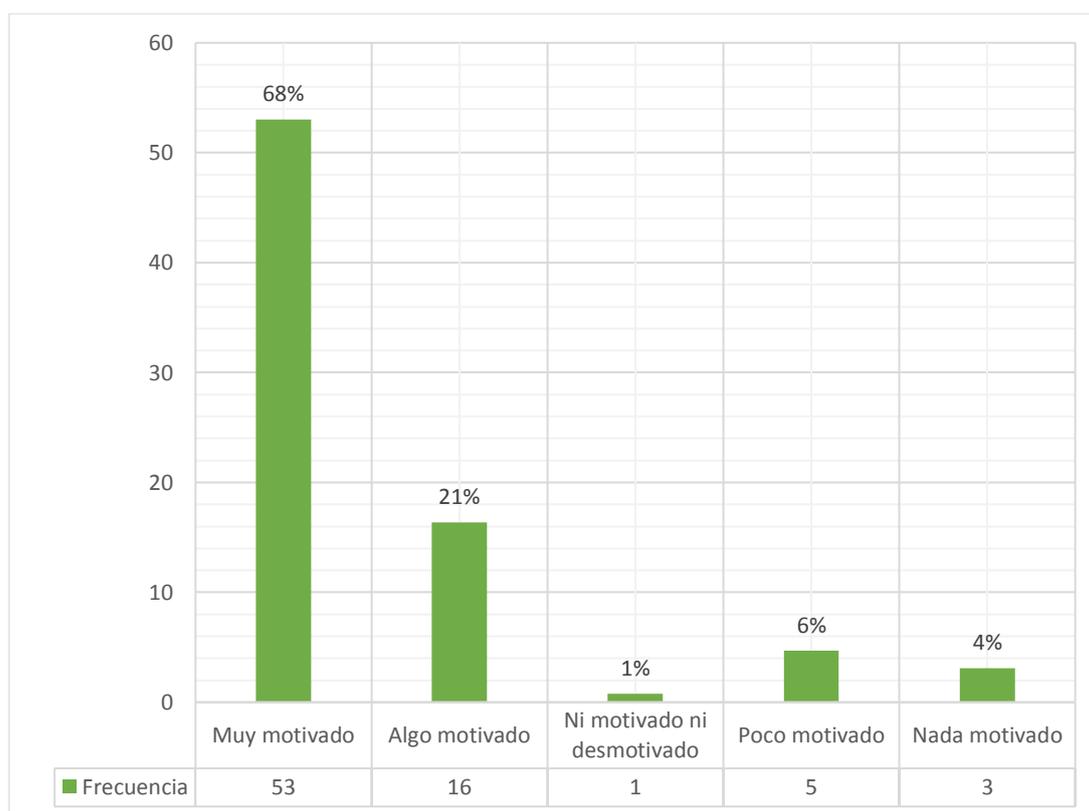
En esta pregunta, a los encuestados se les permite seleccionar varias alternativas, por lo que los porcentajes se calculan sobre el total de la muestra. La estadística sobre que otras herramientas tecnológicas de apoyo al aprendizaje son conocidas por los estudiantes colocan en el podio a Liveworksheets, Kahoot y Quizizz con el 46%, 43% y 39% respectivamente, situación que puede ser considerada en las planificaciones docentes para hacer más ameno el proceso enseñanza-aprendizaje en el aula.

17. ¿Cuál es tu nivel de motivación cuando utilizas herramientas digitales en clases?

**Tabla 17.**  
*Motivación al utilizar herramientas digitales*

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Muy motivado	53	68%
Algo motivado	16	21%
Ni motivado ni desmotivado	1	1%
Poco motivado	5	6%
Nada motivado	3	4%
<b>Total</b>	<b>78</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Escuela de Educación Básica Santa Rosa



**Figura 17.** *Motivación al utilizar herramientas digitales*

En esta pregunta dirigida a los 78 estudiantes del noveno año de EGB encuestados en la Escuela de Educación Básica Santa Rosa, se observa que el 89 % está motivado al momento de utilizar herramientas digitales en clases, lo cual indica un alto grado de aceptación hacia las mismas.

### 3.2 Discusión

Los datos recopilados y la información procesada a partir de la encuesta llevada a efecto con los estudiantes del noveno año EGB de la Escuela de Educación Básica Santa Rosa, brindan un aporte esencial a la presente investigación, apuntando a la contribución que las herramientas digitales pueden proporcionar al proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

La idea planteada en la pregunta 8, *si el uso de herramientas digitales mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje*, se fortalece puesto que el 62% de los encuestados manifiestan que están totalmente de acuerdo con tal afirmación. La premisa es corroborada con lo sugerido en las preguntas 10 y 17 cuando se les consulta sobre la motivación que experimentan al momento de aprender matemáticas con recurso digital, puesto que el 58% y el 68% así lo manifiestan respectivamente.

Al respecto (Maffía, 2021), dice que las herramientas digitales no solo permiten enriquecer en aprendizaje desde el punto de vista práctico, sino que también fortifica los niveles de razonamiento de quien las utiliza. Así mismo (Flores, Ortega, & Sousa, 2021), expresan que las tecnologías de la información y comunicación se constituyen en instrumentos de didáctica e interacción indispensables en un entorno de aprendizaje.

Para cumplir con el segundo objetivo específico de la presente investigación, se realizó un *estudio sobre las herramientas tecnológicas empleadas por el docente en clases de matemáticas*; al respecto, lo cuestionado en la pregunta 6 expone que la videoconferencia, los vídeos y los correos electrónicos son los medios más aplicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, seguido de las actividades o juegos en línea y programas utilitarios.

Luego en la pregunta 11, se ratifica lo mencionado anteriormente, ya que se habla de la frecuencia de uso de las mismas; situación en el marco de la emergencia sanitaria provocada por la pandemia, en donde herramientas como Microsoft Teams, Zoom, correos y YouTube se convirtieron en los principales medios de comunicación y aprendizaje. Esto también se observa en la pregunta 7 con los porcentajes diversos mostrados, en donde expresan la frecuencia con las que utilizan para el aprendizaje

Como complemento de lo anterior, en la pregunta 15, los estudiantes encuestados mencionan las *únicas herramientas de índole matemático empleadas por el docente* a pesar de la variedad existente en la red; esto indica que mayormente se utiliza instrumentos multimedia, pero el uso de herramientas propias de matemáticas no es tan elevado.

A propósito de lo que hasta aquí se ha expuesto, los insumos digitales proponen un giro representativo a la educación, por el avance acelerado de la tecnología y su fácil acceso a la misma. (Fletes Claderón, 2021) Las tecnologías de la información y comunicación han logrado que los principales actores de la comunidad educativa interactúen casi sin inconvenientes y este escenario es una oportunidad de crecimiento para el docente, quien en sus esfuerzos por mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje debe integrar la tecnología en sus planificaciones, lo cual implica investigar, analizar, aplicar y medir los resultados de las herramientas que utilice. (Méndez Carpio & Pozo Cabrera, 2021)

El *envío y recepción de correos electrónicos* conteniendo actividades educativas es la siguiente herramienta con mediano uso, ya que el 46% de los encuestados así lo indica en la pregunta 6 y puede convertirse en una fortaleza para la comunicación en la institución educativa, expresado así por su estadística del 48% de aceptación analizado en la pregunta 13.

Las *actividades o juegos en línea* consiguieron un menor porcentaje de aceptación, precisamente el 41% de los estudiantes comunica que el docente ha utilizado tales instrumentos en clases, sin embargo, se puede potenciar su uso y aplicación ya que los encuestados así lo manifestaron en la pregunta 13, donde se realizó una distinción entre las actividades en línea con el 65% y los juegos en línea con el 73%, considerando a las actividades como las tareas por resolver donde el estudiante demuestra lo aprendido de una manera formal, mientras que los juegos son un mecanismo más informal de aprendizaje.

Sin lo novedoso, las sesiones de clases suelen volverse rutinarias, opacando el deseo de aprender de los educandos, la implementación de juegos como forma de

aprendizaje abre el abanico de posibilidades en cuanto a su uso, es decir mediante juegos o trivias se puede incentivar el espíritu de competencia de los estudiantes, quienes por demostrar su conocimiento terminan aprendiendo de manera fácil los procedimientos, reglas y teorías matemáticas, sin dejar de mencionar otras destrezas que puede adquirir el estudiante como: mejorar la retentiva, incremento de la creatividad, mejorar las capacidades de razonamiento, etc; es por eso que el docente debe seleccionar el juego adecuado según la audiencia a quien va dirigida. (Jurado, 2021)

Al respecto de lo novedoso, en la pregunta 16 los encuestados manifestaron un mediano uso de herramientas de gamificación, Kahoot 43%, Liveworksheets 46% y Quizizz 39%, esto indica que conocen la herramienta y que están dispuestos al aprendizaje mediante juegos, situación que puede aprovechar el docente.

Otras herramientas que en la pregunta 6 y 13 no tuvieron mucha aceptación de parte de los encuestados, son el proyector, las redes sociales y los programas de ofimática (Word, Excel y powerpoint) pero que pueden ser retomadas por considerarse muy útiles en los procesos de enseñanza-aprendizaje, además de que en internet existen alternativas más amigables de procesadores de texto, hojas de cálculo y presentaciones.

Lo manifestado en la pregunta 3 por los estudiantes encuestados, nos revela que ellos también poseen *conocimientos de tecnología multimedia* 51%, es decir, lo referente al tratamiento de audio y vídeo como grabación, reproducción y edición; esta información es ratificada por la respuesta encontrada en la pregunta 4 con el 55% de los encuestados. Con estos antecedentes los docentes tendrían el campo abierto para implementar el aula invertida, mecanismo de aprendizaje mediante el cual los temas matemáticos pueden llegar a través de un vídeo.

Entre las actividades más realizadas por los estudiantes sobre *el uso de internet*, consultado en la pregunta 5, se pudo evidenciar que el 59% manifestó que le agrada observar vídeos, corroborado en las preguntas 6 y 13, seguido de actividades relacionadas a búsqueda de información con el 51% y conversaciones mediante chat con el 48%, situaciones que, aunque parezcan orientadas al ocio, se las puede aprovechar para el aprendizaje de matemáticas.

La mayoría de los estudiantes encuestados piensan que *las matemáticas son importantes para un futuro académico y profesional*, observado en la pregunta 9, donde el 86% manifestó estar totalmente de acuerdo con tal afirmación, lo que revela el grado de aceptación que tiene esta asignatura y la necesidad de estudiarla, a pesar de ser considerada una de las más difíciles de aprender.

De la misma manera en la pregunta 12, cuando a los estudiantes se les consultó si *las herramientas digitales mejorarán su aprendizaje de matemáticas*, el 67% manifestó estar de acuerdo con tal proposición, lo cual pone de manifiesto la necesidad que tienen de aprender matemáticas apoyados con la tecnología digital.

Al respecto (Poyato López, 2021), indica que los mecanismos a utilizar por el docente deben ser motivadores, para que el estudiante se involucre en el aprendizaje activo de las matemáticas y pueda aplicar tales conocimientos en lo cotidiano preparándose para los retos académicos y profesionales, esto se puede lograr con la aplicación de las herramientas digitales.

En la pregunta 14 donde se consultó sobre el *eje temático que más les cuesta aprender en matemáticas*, el 12% dijo que era geometría y medida, mientras que el 32% expresó que era estadística y probabilidad, esto puede deberse al uso de las calculadoras en línea señalado en la pregunta 15. Por último, el 56% manifestó que el bloque donde encuentran mayor dificultad de aprendizaje es el de álgebra y funciones, lo que significaría que se debe profundizar en el uso de las herramientas digitales matemáticas que los estudiantes conocen.

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y APORTACIONES

#### 4.1 Conclusiones.

Con el presente trabajo de investigación podemos llegar a las siguientes conclusiones:

- ❖ Las herramientas digitales están presentes en muchos aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas, hoy en día el docente cuenta con una diversidad muy amplia de recursos de este tipo que pueden ayudarlo a robustecer tal proceso, la mayoría de fácil acceso, gratuitos, de aplicación sencilla y principalmente que permiten realizar retroalimentación en dos vías.
- ❖ De acuerdo a los instrumentos aplicados para medir el uso de herramientas digitales, existe habilidad e interés en utilizar recurso tecnológico de parte de los educandos, según los resultados el provecho a las mismas se evidencia en el dominio de material multimedia, pero se demuestra el poco uso de sistemas informáticos de educación para tratar el aprendizaje de álgebra y funciones.
- ❖ Finalmente, aunque las herramientas son de distinta índole, todas poseen diferentes fortalezas que podrían ser combinadas para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas, es así que Liveworksheets, YouTube, Mathway, Symbolab, Wiris, GeoGebra, Kahoot y Quizizz serían una combinación perfecta para la estrategia didáctica y evaluativa del docente.

#### 4.2 Recomendaciones

- ✓ En los actuales momentos, es indispensable la formación docente en el campo digital en virtud del empuje tecnológico que se vive, pues cada vez es más acelerada la aparición de novedosos recursos que pueden ser explotados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas.

- ✓ Poner en marcha el uso de las herramientas Liveworksheets y YouTube, por los componentes didácticos y pedagógicos que esta combinación puede brindar, fomentar el uso de las herramientas Mathway, Symbolab, Wiris y GeoGebra para fortalecer los capítulos de álgebra y funciones e incorporar el uso de las herramientas Kahoot y Quizizz para hacer divertida la parte evaluativa de las clases de matemáticas.
- ✓ La investigación de nuevos recursos que puedan aportar al capítulo de las matemáticas que los estudiantes consideraron de mayor complicación, es labor del docente, así como también la forma de aplicarlos en clases.
- ✓ En vista de que la opción multimedia, es lo que despierta más interés en los estudiantes, se debe incentivar el uso de plataformas o juegos orientados al aprendizaje matemático.
- ✓ Aprovechar la retroalimentación que se puede conseguir mediante el uso de herramientas digitales, para seguir perfeccionando el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas.

### **4.3 Aportaciones**

Una vez concluida la investigación es menester brindar a la comunidad educativa, el respectivo aporte de herramientas digitales de apoyo y de carácter matemático, aplicables al proceso de enseñanza-aprendizaje que pueda ayudar a los estudiantes de noveno año EGB de la Escuela de Educación Básica Santa Rosa a superar las dificultades principalmente en los apartados de álgebra y funciones, mediante la siguiente contribución:

#### **4.3.1 Liveworksheets**

Es una poderosa plataforma en la red que permite convertir el material plano del docente DOCX, PDF, JPG y PNG, en divertidas fichas interactivas que los estudiantes pueden resolver, también presta las facilidades de insertar componentes de audio y vídeo con el que se puede implementar el salón invertido.

Posee un manual de uso que permitirá incursionar en el mundo de la programación de sistemas a quien lo utilice, mediante código sencillo de aplicar para lograr la elaboración de fichas.

Entre las diversas actividades que el docente puede planificar y elaborar están: completar espacios, unir con líneas, seleccionar respuestas, responder con el micrófono, etc. Además, permite la organización de las fichas de trabajo por temas a manera de cuadernos, con lo que el estudiante sentirá que tiene un cuaderno digital.

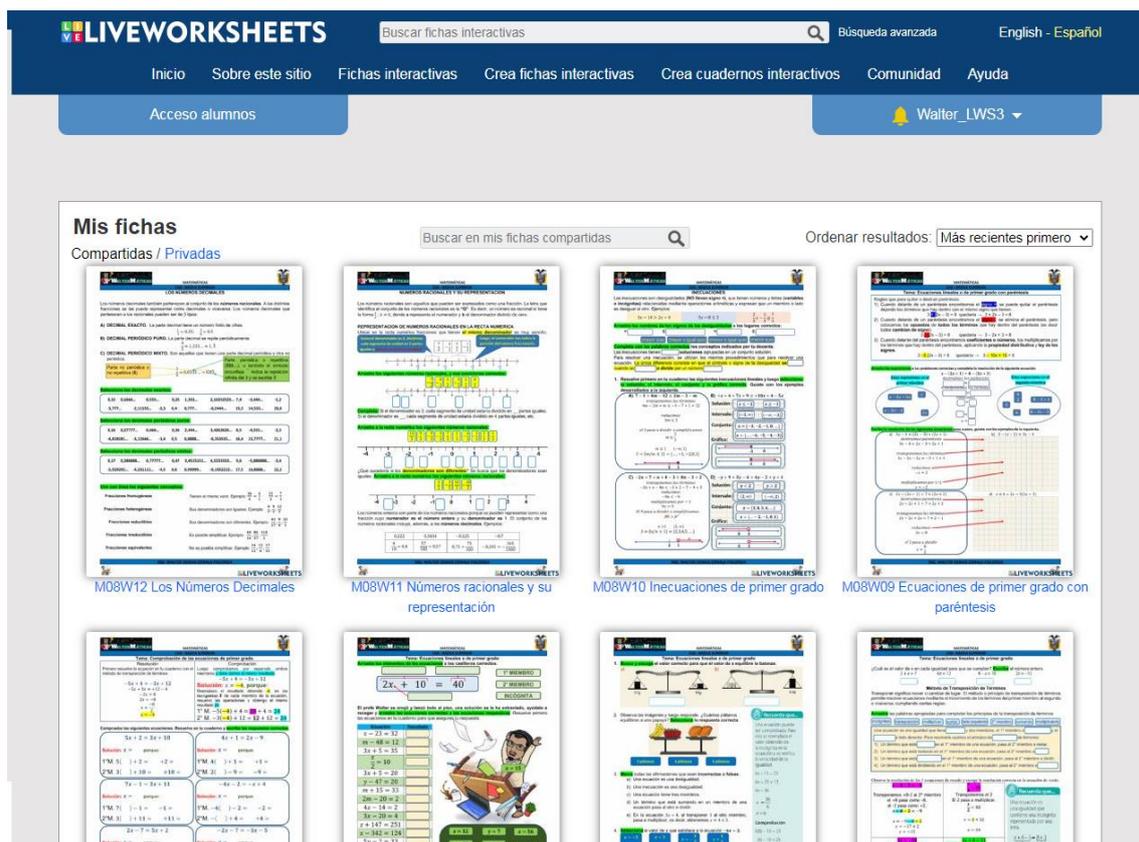


Figura 18. Entorno de trabajo del sitio liveworksheets

### 4.3.2 YouTube

Es la plataforma de almacenamiento de vídeos más visitada en la red, sitio en el cual, las personas registradas acceden a un canal de forma gratuita, en donde pueden compartir vídeos ya sea en tiempo real o no. Para observar los vídeos no es necesario estar registrado.

A los usuarios registrados les permite organizar los vídeos por listas, similar a la organización por carpetas, lo que facilita la organización de contenidos al dueño del canal y agiliza la búsqueda de temas específicos a los usuarios.

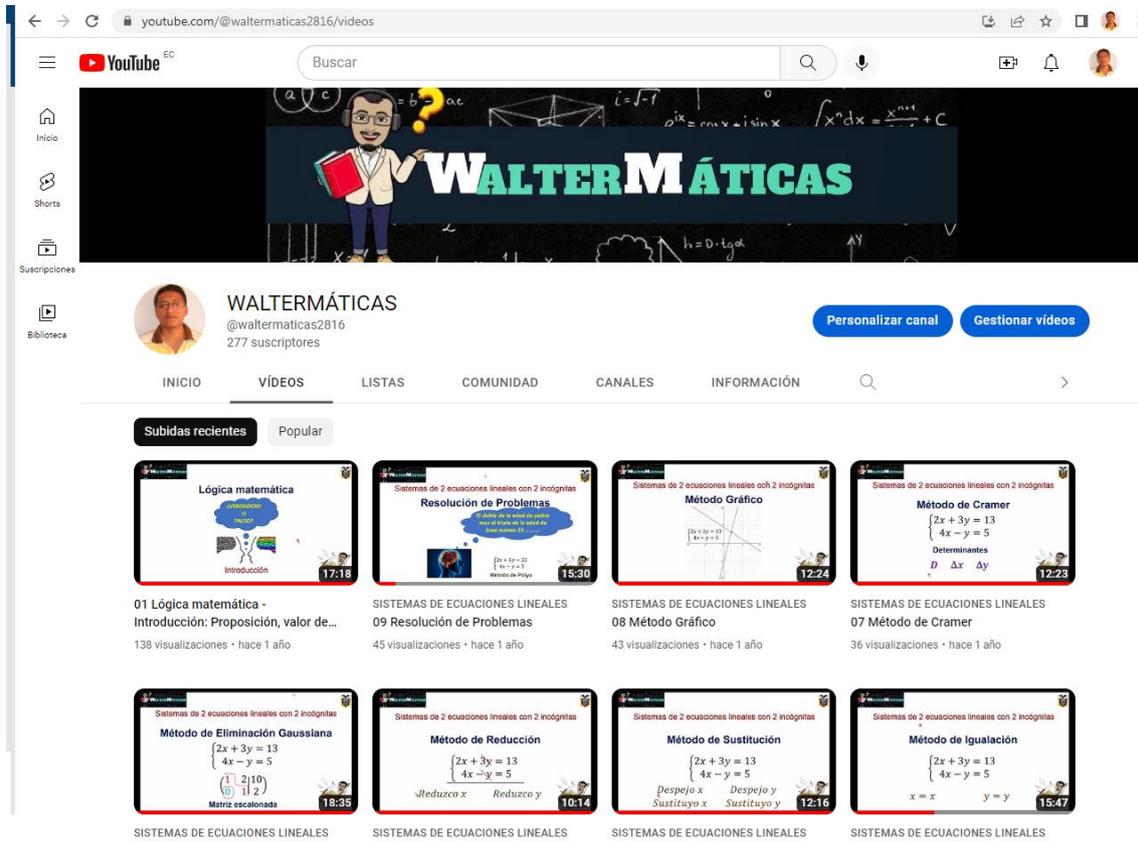


Figura 19. Entorno de trabajo de la plataforma YouTube

### 4.3.3 Mathway

Es una herramienta digital en línea y descargable muy útil por su capacidad para resolver problemas matemáticos de todo tipo, principalmente de álgebra, mediante un entorno gráfico e intuitivo.

Entre las opciones de trabajo que esta potente herramienta ofrece tenemos: Matemática básica, Pre álgebra, Trigonometría, Pre cálculo, Cálculo, Estadística, Matemática discreta, Álgebra lineal, Química, Physics, Funciones. De acuerdo al problema consultado, muestra los resultados con explicación paso a paso incluyendo gráficas cuando el caso lo requiere.

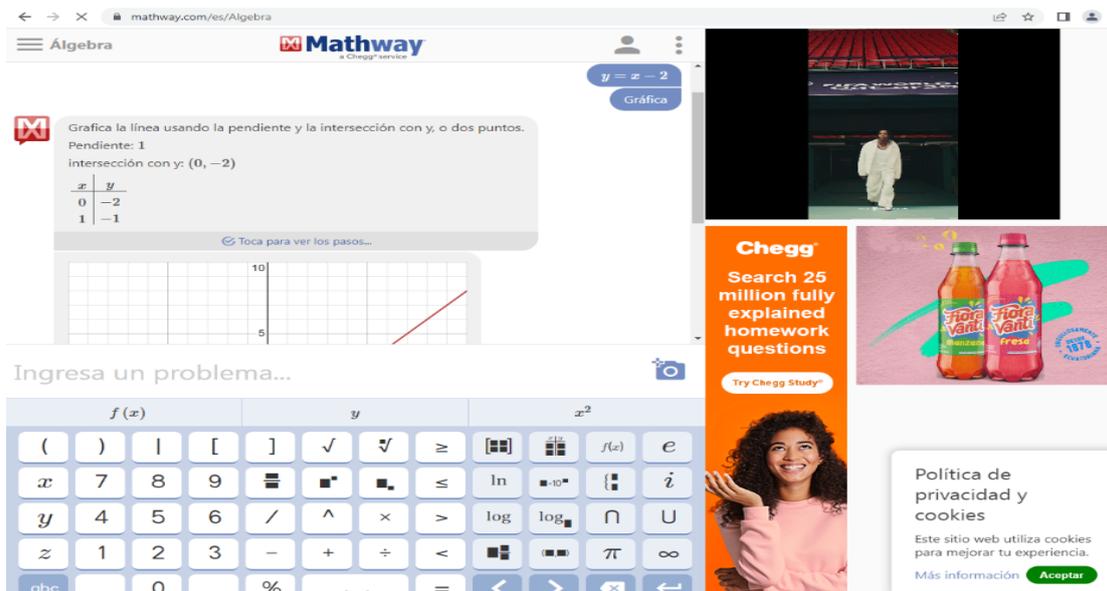


Figura 20. Página principal del sitio Mathway

### 4.3.4 Symbolab

Es una plataforma digital en línea super completa que permite resolver diversos ejercicios de matemáticas, mediante un entorno gráfico organizado y amigable.

En la página principal posee un menú con las siguientes opciones: Soluciones, Gráficos, Practica, Geometría, Calculadoras y Cuaderno. Según el ejercicio ingresado, muestra los resultados con explicación detallada incluyendo gráficas.

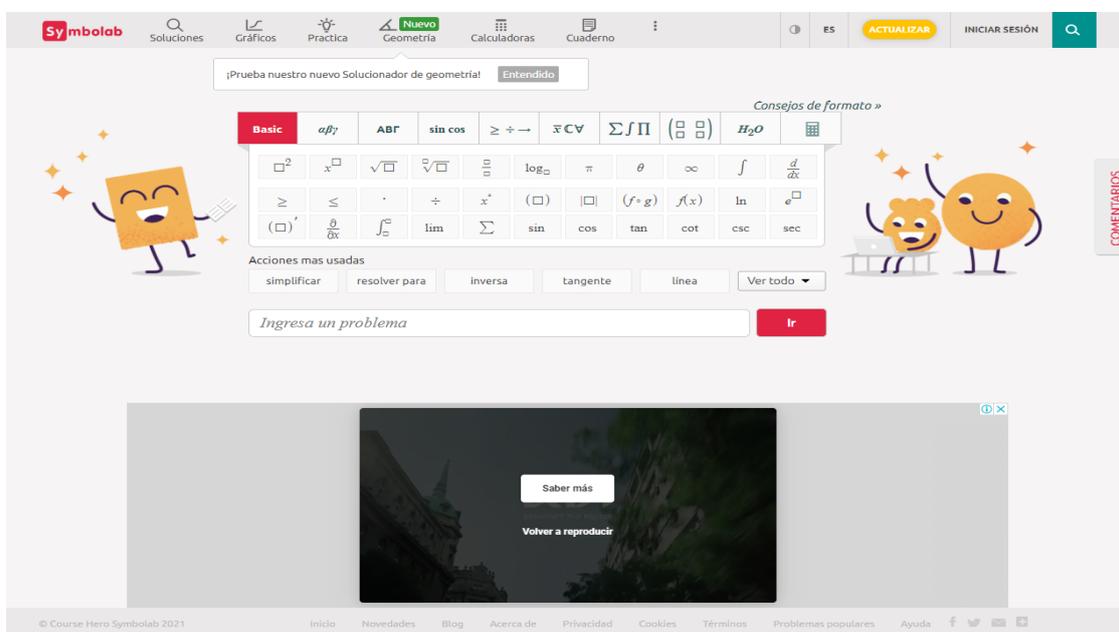


Figura 21. Página principal de la plataforma Symbolab

### 4.3.5 Wiris

Wiris es un software de matemáticas en línea o descargable, perteneciente a la empresa Math for More (Matemáticas para más). Es una herramienta muy adelantada a la época para solventar operaciones de cálculo y útil para realizar evaluaciones, integrable con otros sistemas para la educación existentes en Internet como Canvas, Moodle, Sakai o Black Board.



Figura 22. Entorno de trabajo del sistema Wiris

### 4.3.6 GeoGebra

Como su nombre lo indica, es una aplicación principalmente útil para el aprendizaje de álgebra y funciones, se la puede considerar como una calculadora gráfica en línea muy accesible gracias a su interfaz sencilla y de fácil uso, entre sus bondades presenta: álgebra, geometría, gráficas, cálculo y estadísticas.

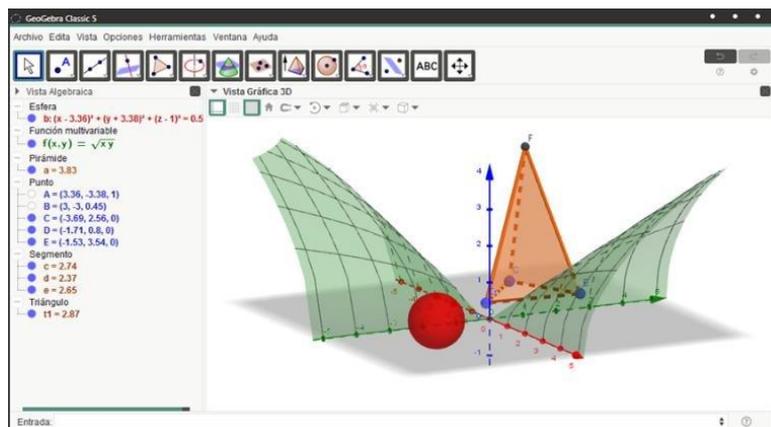


Figura 23. Entorno de trabajo del sistema GeoGebra

#### **4.3.7 Kahoot**

Es una plataforma digital de juego que permite el repaso y aprendizaje de conceptos de una forma divertida, en donde el estudiante muestra sus destrezas y conocimientos adquiridos respondiendo las preguntas planificadas por el docente a manera de concurso, incentivando en los participantes a competir por mejores puntajes. La escritura de ejercicios de matemáticas se vuelve sencilla, ya que tiene un buen editor de textos que incluye símbolos.

#### **4.3.8 Quizizz**

Es una plataforma web de participación estudiantil gamificada, que facilita al docente la creación de cuestionarios en línea en donde los educandos pueden demostrar sus destrezas y conocimientos a manera de juego o como tarea, haciendo que la tarea de evaluación sea entretenida, permitiendo que los resultados lleguen al docente para que proceda a la retroalimentación. Tiene incluido un buen editor de símbolos matemáticos, lo cual facilita la elaboración de evaluaciones.

#### **4.3.9 Comparativa sobre herramientas digitales matemáticas**

Para la (Universidad de Extremadura, 2021), un cuadro comparativo es una herramienta gráfica muy útil para identificar diferencias y semejanzas entre varios elementos que se desea analizar, mediante la exposición y evaluación de sus características en forma organizada, con el objetivo de seleccionar la mejor opción.

El estudio realizado en el presente trabajo acerca de la práctica matemática mediante herramientas digitales, ofrece como contribución una lista de aplicaciones digitales que permitan mejorar el aprovechamiento escolar de los estudiantes de noveno año de EGB de la Escuela Santa Rosa y de toda la comunidad educativa, dicho aporte (tabla 18) se muestra mediante un análisis donde se comparan las propiedades más destacadas de tales programas.

**Tabla 18.**  
*Herramientas digitales matemáticas: Estudio comparativo*

Aplicaciones	Algebrator	GeoGebra	Mathpapa	Wiris	CalcMe	Mathway	Desmos	Symbolab
Propiedades								
Gratis	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
En línea		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Descargable PC y móvil	✓	✓				✓	✓	✓
No Necesita registro	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Interfaz amigable	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Escritura matemática	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Rapidez de proceso	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Explicación de proceso	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Tareas y lecciones		✓	✓			✓		✓
Álgebra y funciones	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Geometría y medida		✓		✓		✓		✓
Estadística y probabilidad		✓		✓	✓	✓		✓
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>12</b>

**Fuente:** El autor

Una vez realizado el análisis comparativo sobre las aplicaciones planteadas se puede aseverar que las herramientas matemáticas que contienen más beneficios de usabilidad y aportes para la enseñanza-aprendizaje son: Symbolab, Mathway, GeoGebra y Wiris, por obtener la máxima puntuación según los criterios propuestos por el investigador; destacando el aporte que pueden brindar a los bloques del currículo de matemáticas de la básica superior, especialmente álgebra y funciones.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, Y., Barrera, A., Breijo, T., & Bonilla, I. (2018). El proceso de enseñanza-aprendizaje de los Estudios Lingüísticos: su impacto en la motivación hacia el estudio de la lengua. *MENDIVE*, 610-623.
- Alcocer, I. (2021). LAS HERRAMIENTAS DIGITALES Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA, DE LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DEL AÑO 2020, DE LA UNIDAD EDUCATIVA “DR. ENRIQUE NOBOA ARÍZAGA”, DEL CANTÓN LA TRONCAL. Milagro: Universidad Estatal de Milagro.
- Aldana, J. J., Vallejo, P. A., & Isea, J. (2021). Investigación y aprendizaje: Retos en Latinoamérica hacia el 2030. *Alteridad, revista de educación*, 78-91.
- Alemán, B., Navarro, O., Suárez, R., Izquierdo, Y., & Encinas, T. (2018). La motivación en el contexto del proceso enseñanza-aprendizaje en carreras de las Ciencias Médicas. *Revista Médica Electrónica*, 1257-1270.
- Alvites Huamaní, C. G. (2017). Herramientas TIC en el aprendizaje en el área de matemática: Caso Escuela PopUp, Piura-Perú. Hamut'ay, *Revista semestral de divulgación científica*, 18-30.
- AoniaLearning. (10 de Marzo de 2020). Herramientas digitales en la educación: AoniaLearning. Obtenido de Sitio web de AoniaLearning: <https://aonialearning.com/competencia-digital-docente/herramientas-digitales-en-el-aula/>
- Armería, L., & Arias, D. (2020). Estudio descriptivo sobre el uso de la tecnología educativa en el nivel de primaria para acceder a la sociedad del conocimiento. *REIIE Revista Electrónica de Investigación e Innovación Educativa*, 64-78.
- Arteaga, E., Medina, J. F., & Del Sol, J. L. (2019). El GeoGebra: una herramienta tecnológica para aprender matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática. *Conrado*, 102-108.
- Avilés, E. (26 de 01 de 2020). Provincia de Santa Elena: Enciclopedia del Ecuador. Obtenido de Sitio web de Enciclopedia del Ecuador: <https://www.encyclopediadelecuador.com/geografia-del-ecuador/provincia-santa-elena/>

- Benítez, O. L., & Granda, S. P. (2022). La gamificación en la matemática como herramienta potenciadora en el trabajo docente. *MENTOR, Revista de Investigación Educativa y Deportiva*, 65-81.
- Bermúdez, J. (2021). Actividades lúdicas para el desarrollo de las habilidades y destrezas a través de las herramientas digitales. Portoviejo: UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO.
- Borja, G., & Carcausto, W. (2020). Herramientas digitales en la educación universitaria latinoamericana: una revisión bibliográfica. *Revista Educación las Américas*, 254-264.
- Bustamante, N. M., & Ordóñez, M. A. (2019). La motivación en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de Lengua y Literatura en estudiantes de décimo año de Educación General Básica. Azoguez: Universidad Nacional de Educación.
- Cancillería del Ecuador. (26 de Enero de 2021). ECUADOR: Cancillería del Ecuador. Obtenido de Sitio web de la Cancillería del Ecuador:  
<https://www.cancilleria.gob.ec/bolivia/wp-content/uploads/sites/22/2021/07/ECUADOR.pdf>
- Carcaño, E. (2021). Herramientas digitales para el desarrollo de aprendizajes. *Revista Vinculando*, 1-9.
- Cardona, S., Flórez, L., Sierra, K., & Ruiz, N. (2017). LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE Y SU UTILIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. *Adelante Ahead*, 31-37.
- Carranza, M. D. (2017). Enseñanza y aprendizaje significativo en una modalidad mixta: percepciones de docentes y estudiantes. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 898-922.
- Carrera, R. (2020). RECURSOS DIDÁCTICOS TECNOLÓGICOS Y SU INCIDENCIA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE ESTUDIOS SOCIALES. Salinas: UPSE.
- Castro, G. (2020). MATERIAL DIDÁCTICO DIGITAL PARA MEJORAR LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN EL TERCER AÑO BÁSICO DE LA ESCUELA VICTORIA VÁSQUEZ ZUÑIGA DEL CANTÓN ATACAMES. Esmeraldas: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Cela-Ranilla, J., Esteve G., V., Esteve M., F., González, J., & Gisbert-Cervera, M. (2017). El docente en la sociedad digital: una propuesta basada en la pedagogía

- transformativa y en la tecnología avanzada. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 403-422.
- Criollo Saquinaula, A. A. (2022). HERRAMIENTAS DIGITALES PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS MATEMÁTICAS DE LOS ESTUDIANTES DEL SEXTO C DE LA ESCUELA DE EGB MANUELA CAÑIZARES, AÑO LECTIVO 2020-2021. Cuenca: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA.
- Cruz, E. (2019). Importancia del manejo de competencias tecnológicas en las prácticas docentes de la Universidad Nacional Experimental de la Seguridad (UNES). Revista Educación, 196-219.
- Dávila Monteverde, G. V. (2018). Educación formal y pobreza en el Ecuador. Quito: Universidad de las Américas.
- Dávila, C. M., & Rodríguez, M. (2021). El Math Cilenia en la enseñanza de Matemática en los estudiantes de Educación Básica. Polo del Conocimiento, 1843-1854.
- Delgado Martínez, L. M. (2019). Aprendizaje centrado en el estudiante, hacia un nuevo arquetipo docente. Enseñanza & Teaching, 139-154.
- Domínguez, J. (2021). La clase en la modalidad virtual. Revista Conrado, 374-381.
- Drijvers, P. (2015). Tecnología digital en la educación matemática: por qué funciona (o no). ResearchGate, 1-20.
- Editorial OX. (26 de Enero de 2020). Provincia de Santa Elena: Editorial OX. Obtenido de Sitio web de Editorial OX: <https://www.editorialox.com/santaelena.htm>
- Enríquez, Á. (2019). Gestión de conocimiento y universidad, visión prospectiva a partir de sus expertos. Revista CS, 273-297.
- Espinoza Freire, E. E. (2018). La hipótesis en la investigación. MENDIVE, revista de educación, 122-139.
- Figueroa, J. F. (2019). Alineación entre el currículo y la evaluación estandarizada: caso de la prueba SER Bachiller de Matemática en el Ecuador. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar.
- Fletes Claderón, O. R. (2021). Las nuevas tecnologías en la educación superior, una oportunidad. Torreón Universitario, 1-2.
- Flores, M. J., Ortega, M. D., & Sousa, C. (2021). El uso de las TIC digitales por parte del personal docente y su adecuación a los modelos vigentes. Revista Electrónica Educare, 300-320.

- Friz, M., Panes, R., Salcedo, P., & Sanhueza, S. (2018). El proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Concepciones de los futuros profesores del sur de Chile. REDIE, Revista Electrónica de Investigación Educativa, 59-68.
- Gargicevich, A. (2018). La ventaja de capturar todos los ciclos de aprendizaje. AGROMENSAJES, 5-6. Obtenido de <http://rephip.unr.edu.ar/>.
- Grisales Aguirre, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. Entramado, 198-214.
- Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S., & Reiss, K. (2020). The potential of digital tools to enhance mathematics and science. Computers & Education, 1-25.
- Holguín, A., Barcia, F., & Arteaga, R. (2016). Fundamentos teóricos acerca del saber de las matemáticas. Revista Científica Dominio de las Ciencias, 284-295.
- INEC. (01 de 12 de 2020). Instituto nacional de estadística y censos. Obtenido de Sitio web del Instituto nacional de estadística y censos: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/tecnologias-de-la-informacion-y-comunicacion-tic/>
- INEC. (01 de Enero de 2020). Proyección provincias, sexos y áreas 2010-2020: INEC. Obtenido de Sitio web del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC): [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion\\_y\\_Demografia/Proyecciones\\_Poblacionales/PROYECCION\\_PR OVINCIAS\\_SEXOS\\_Y\\_AREAS\\_2010\\_2020.xlsx](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Proyecciones_Poblacionales/PROYECCION_PR OVINCIAS_SEXOS_Y_AREAS_2010_2020.xlsx)
- Jiménez Daza, D. A. (2019). Herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas en la. Bogotá: Universidad Cooperativa de Colombia.
- Jiménez, C., Calderón, M., & Corrales, Y. (2020). EL PROCESO DE FORMACIÓN, UNA MIRADA HACIA LAS COMPETENCIAS INFORMACIONALES. Pedagogía y Sociedad, 51-75.
- Jurado, U. M. (2021). Creación de problemas y de juegos para el aprendizaje de las Matemáticas. Educación Matemática en la Infancia, 1-17.
- Maffía, S. A. (2021). Modelo de enseñanza para la adquisición de competencias de razonamiento clínico mediante herramientas digitales en alumnos de la carrera de Medicina. La Plata - Argentina: Universidad Nacional de La Plata.
- Martínez, J. (2017). Uso y significado de las matemáticas en la conversión de una señal analógica a digital, en una práctica de referencia. San Luis Potosí, S.L.P.: Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

- Medina Hidalgo, M. I. (2018). ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO-MATEMÁTICO. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 125-132.
- Mejía, H. I., & Gómez, E. J. (2022). Propuesta para la enseñanza de Funciones Lineales con la aplicación Retomates, Symbaloo y Nearpod para bachillerato. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- Méndez Carpio, C. R., & Pozo Cabrera, E. E. (2021). La tecnopedagogía: enlace crucial entre metodologías activas y herramientas digitales en la educación híbrida universitaria. *Revista Scientific*, 248-269.
- MINEDUC. (01 de Marzo de 2016). Currículo de EGB y BGU: MINEDUC. Obtenido de Sitio web del MINEDUC: [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE\\_COMPLETO.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf)
- MINEDUC. (01 de Diciembre de 2016). El perfil del bachiller: Ministerio de educación del Ecuador. Obtenido de Sitio web del Ministerio de educación del Ecuador: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/12/perfil-del-bachiller.pdf>
- MINEDUC. (1 de Septiembre de 2019). Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria Subnivel SUPERIOR: MINEDUC. Obtenido de Sitio web del MINEDUC: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/EGB-Superior.pdf>
- MINEDUC. (01 de 09 de 2020). Habilidades matemática: MINEDUC. Obtenido de Sitio web del MINEDUC: [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/09/Seccion-3\\_Habilidades\\_Matematica.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/09/Seccion-3_Habilidades_Matematica.pdf)
- MINEDUC. (26 de Enero de 2022). Misión Visión Valores: MINEDUC. Obtenido de Sitio web del MINEDUC (Ministerio de Educación del Ecuador): <https://educacion.gob.ec/valores-mision-vision/>
- Moya, J. (13 de Diciembre de 2020). Liveworksheets, qué es y cómo funciona: Sitio web de El Grupo Informático. Obtenido de Sitio web de El Grupo Informático: <https://www.elgrupoinformatico.com/tutoriales/liveworksheets-que-como-funciona-t79531.html>
- Negrete, K. (2019). Análisis de la Educomunicación en estudiantes de la escuela "Esteban Cordero Borrero, Fe y Alegría" y su influencia en el aprendizaje cognitivo. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.

- Neira, D. (2021). AMBIENTES DIGITALES DE APRENDIZAJE Y SU CONTRIBUCIÓN EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO. Salinas: Universidad Estatal Península de Santa Elena - UPSE.
- Orellana, J. A., & Erazo, J. C. (2021). Herramientas digitales para la enseñanza de Matemáticas en pandemia: Usos y aplicaciones de Docentes. EPISTEME KOINONIA, 109-119.
- Pambabay, J. (2021). LAS TIC Y SU INFLUENCIA EN LA MOTIVACIÓN DE LA LECTURA INFANTIL EN LOS NIÑOS DE SEGUNDO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA ESCUELA CONTRALMIRANTE MANUEL NIETO CADENA EN EL PERIODO 2020-2020. QUITO: INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO VIDA NUEVA.
- Pereyra, L., & Vaira, M. (2021). Manual de técnicas y protocolos para el relevamiento y estudio de anfibios de Argentina. Salta-Jujuy, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina: Universidad Nacional de Jujuy.
- Poyato López, F. J. (2021). Relación entre motivación por las matemáticas y aprendizaje activo a través de herramientas digitales. Épsilon - Revista de Educación Matemática, 59-65.
- Ramos, J. (2021). Herramientas digitales para la educación. Berlin: Verlag GD Publishing Ltda. & Co KG.
- Ramos, M. (2020). Las herramientas digitales educativas dirigidas a la enseñanza de la Matemática y la Física en la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Matemática y Física de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la UCE. Quito: UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR.
- Reyes Gutiérrez, S. E. (2020). EL USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO SYMBOLAB Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LAS FUNCIONES MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DEL PRIMER CICLO DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA, DURANTE EL CICLO 2018-1. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego.
- Rodríguez Véliz, S. T. (2014). PLAN DE DESARROLLO TURÍSTICO PARA LA PARROQUIA SANTA ROSA DEL CANTÓN SALINAS PROVINCIA DE SANTA ELENA, AÑO 2014. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena UPSE.

- Ruiz, L. G., & Intriago, W. I. (2022). EL USO DE LA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA CANVA COMO ESTRATEGIA EN LA ENSEÑANZA CREATIVA DE LOS DOCENTES DE LA ESCUELA FISCAL LORENZO LUZURIAGA. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN*, 75-90.
- Salto, M. A., & Erazo, J. C. (2021). Padlet como herramienta digital para la enseñanza de las Matemáticas. *CIENCIAMATRIA*, 158-172.
- Sánchez, M., Fernández, M., & Diaz, J. (2021). Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. *REVISTA CIENTÍFICA UISRAEL*, 113-128.
- Santos, M. (2020). *La transferencia de conocimiento en educación. Un desafío estratégico*. Madrid: NARCEA, S.A. DE EDICIONES.
- Sárate, L. R., Pazmiño, J. P., & Cisneros, P. F. (2022). Kahoot como estrategia metodológica para el aprendizaje de matemática: experiencias desde estudiantes de bachillerato. *CIENCIAMATRIA*, 405-424.
- Trejos, I. (2018). Metodología de aprendizaje del sistema numérico binario basado en la teoría del aprendizaje por descubrimiento. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 139-155.
- Universidad de Extremadura. (7 de Septiembre de 2021). Técnicas de estudio - Cuadro comparativo: Universidad de Extremadura. Obtenido de Sitio web de La Universidad de Extremadura:  
<https://biblioguias.unex.es/c.php?g=572102&p=3944896#:~:text=Permite%20organizar%20la%20informaci%C3%B3n%20de,los%20conceptos%20que%20se%20tratan.>
- Valarezo, D. (2020). INFLUENCIA DEL USO DE LAS HERRAMIENTAS VIRTUALES EN LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS. Machala: Universidad Técnica de Machala.
- Vega Illescas, S. C. (2021). Incidencia de Mathway para aprendizaje enseñanza de operaciones con números reales en estudiantes de nivelación en la Facultad de Cultura Física de la Universidad Central del Ecuador. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Velasco, M. (2017). LAS TAC Y LOS RECURSOS PARA GENERAR APRENDIZAJE. *Infancia, Educación y Aprendizaje (IEYA)*, 771-777.

- Venegas Orrego, J. D. (2017). Valoración del uso de recursos digitales como apoyo a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Zaldúa Hurtado, S. (2018). El uso de herramientas digitales matemáticas-San Joaquín-La Mesa. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Zambrano, F., & Balladares, K. (2017). Sociedad del Conocimiento y las TEPs. INNOVA Research Journal, 169-177.

## ANEXOS

### Anexo 1. Carta Aval



ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA  
"SANTA ROSA"  
DISTRITO 24D02 - CÓDIGO AMIE 24H00283  
e-mail: [24H00283santarosa@gmail.com](mailto:24H00283santarosa@gmail.com)



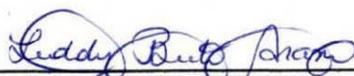
#### CARTA AVAL

Yo, LEDDY EBANI BRITO ARANA, portadora de la cédula de identidad N° 0908822869, en calidad de Rectora de la Escuela de Educación Básica Santa Rosa, certifico y autorizo al Ing. Walter Dennis Orrala Figueroa, portador de la cédula de identidad N° 0917258055, estudiante de la Maestría en Educación Mención Tecnología e Innovación Educativa de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, realizar su proyecto de investigación y titulación con el tema "HERRAMIENTAS DIGITALES Y PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS ESTUDIANTES DE NOVENO AÑO BÁSICO, DE LA EEB SANTA ROSA, AÑO 2020", así como la aplicación del instrumento de investigación, que sería utilizado para fines académicos.

Esto lo certifico en honor a la verdad, pudiendo el interesado hacer uso de este documento como a bien tuviera.

Santa Rosa, mayo del 2021

Atentamente,

  
RECTOR/A - DIRECTOR/A - LÍDER EDUCATIVO



## Anexo 2. Instrumento de recolección de datos



### MAESTRÍA EN EDUCACIÓN COHORTE N° 2



**Objetivo:** Estudiar el uso de las herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas de los estudiantes del noveno año de la Escuela de Educación Básica “Santa Rosa” en el año 2020

#### Encuesta dirigida a estudiantes de noveno EGB

Lea con atención cada pregunta y responda con honestidad, su aporte será muy importante en la presente investigación. Marque un visto. Las preguntas con el círculo verde son de una sola elección, las preguntas con el cuadro verde son de selección múltiple.

1. ¿Conoce usted el significado de la palabra TIC?

Si  No

2. ¿Con qué nivel de conocimientos en tecnología se considera usted?

Alto  Medio  Bajo  Nulo

3. ¿Qué tipo de conocimientos en tecnología posee usted?

- Computacional (Sistemas Operativos, programas, redes)
- Matemático (Herramientas para la asignatura)
- Multimedia (Tratamiento de audio y vídeo)
- Ofimático (Procesadores de texto, hojas de cálculo, presentaciones, bases de datos)
- Telemático (Internet, correo electrónico, diseño web)

4. ¿Qué conocimientos de computación e informática posee usted?

- Bases de Datos (Access, SQL, ORACLE)
- Hardware (Mantenimientos, reparación)
- Sistemas Operativos (Windows, Linux, OS)
- Software (Instalación, configuración, uso)
- Producción audiovisual (grabación, reproducción)

5. ¿Qué es lo que más realizas en Internet?

- Búsqueda de información
- Conversaciones mediante chat
- Desarrollo web
- Elaboración de blog
- Envío de correos electrónicos
- Observar vídeos
- Participar en foros

6. ¿Qué herramientas tecnológicas emplea el profesor en clases?

- Actividades o Juegos en línea
- Correos electrónicos
- Pizarra digital
- Proyector o infocus
- Redes sociales
- Utilitarios (Word, Excel, Power Point)
- Video conferencias (Teams, Zoom)
- Vídeos de internet (Youtube)

7. ¿Con qué frecuencia utilizas herramientas digitales para el aprendizaje?

Siempre  Casi siempre  Algunas veces  Casi nunca  Nunca

8. ¿Piensas que el uso de herramientas digitales mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni en acuerdo ni desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

9. ¿La asignatura de matemáticas es importante para tu futuro académico y profesional?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni en acuerdo ni desacuerdo

- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

10. ¿El uso de herramientas digitales motivará tu aprendizaje de matemáticas?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni en acuerdo ni desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

11. ¿Con qué frecuencia utilizan herramientas digitales en clase de matemáticas?

- Siempre  Casi siempre  Algunas veces  Casi nunca  Nunca

12. ¿Las herramientas digitales mejorará tu aprendizaje de matemáticas?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni en acuerdo ni desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

13. ¿Qué herramientas tecnológicas te gustaría utilizar con más frecuencia?

- Actividades en línea
- Correos electrónicos
- Juegos en línea
- Pizarra digital
- Proyector o infocus
- Redes sociales
- Utilitarios (Word, Excel, Power Point)
- Vídeos (Youtube, otros)

14. ¿Cuál es el eje temático que más te cuesta aprender en matemáticas?

- Álgebra y funciones
- Geometría y medida
- Estadística y probabilidad

15. ¿Qué instrumentos digitales para aprendizaje de matemáticas conoces?

- AmoLasMates
- Desmos
- GeoGebra
- KhanAcademy
- Mathpapa
- MathWay
- Symbolab
- Wiris

16. ¿Qué otros instrumentos digitales de apoyo al aprendizaje conoces?

- Canva
- Educaplay
- Kahoot
- Liveworksheets
- Piktochart
- Quizizz
- Socrative

17. ¿Cuál es tu nivel de motivación cuando utilizas herramientas digitales en clases?

- Muy motivado
- Algo motivado
- Ni motivado ni desmotivado
- Poco motivado
- Nada motivado

### Anexo 3. Cronograma del trabajo de titulación



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
INSTITUTO DE POSTGRADO



MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA SEGUNDA COHORTE

HERRAMIENTAS DIGITALES Y PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS ESTUDIANTES DE NOVENO AÑO BÁSICO. DE LA EEB SANTA ROSA, AÑO 2020

ING. WALTER DENNIS ORRALA FIGUEROA

Día de reunión: Martes Hora: 17h00 a 21h00

ACTIVIDADES	AÑO 2022																									TOTALES			
	MAYO					JUNIO				JULIO					AGOSTO					SEPTIEMBRE					OCTUBRE				
	05	12	19	26	02	09	16	23	01	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	06	13	20	TOTAL MES	TOTAL ACUM.		
	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100				
1) INTRODUCCIÓN		2	2	2																						6	6		
2) MARCO TEÓRICO					2	4	4	3	3	3																19	25		
3) MATERIALES Y MÉTODOS											2	3	3	3	3	3	3									20	45		
4) RESULTADOS Y DISCUSIÓN (PROPUESTA)																		3	2	2	2	2				11	56		
5) CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES																							2	2		4	60		

Compromiso: Yo

ING. WALTER DENNIS ORRALA FIGUEROA

me comprometo a cumplir responsablemente el presente cronograma de Proyecto de Investigación y Desarrollo socializado

previamente con el Docente Tutor, caso contrario será decisión del Docente con autorización del Consejo Académico de la Facultad, tomar las decisiones pertinentes.

Ing. Marjorie Coronel Suárez, MzC.  
Firma del Docente Tutor

Ing. Walter Dennis Orrala Figueroa  
Firma del Egresado/Estudiante

## Anexo 4. Certificado de gramatólogo



ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA  
"SANTA ROSA"  
DISTRITO 24D02 - CÓDIGO AMIE 24H00283  
e-mail: [24H00283santarosa@gmail.com](mailto:24H00283santarosa@gmail.com)



Santa Rosa, 7 de octubre del 2022

### CERTIFICADO GRAMATOLÓGICO

Por medio del presente, **CERTIFICO** que el trabajo de titulación con el tema: **HERRAMIENTAS DIGITALES Y PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS ESTUDIANTES DE NOVENO AÑO BÁSICO, DE LA EEB SANTA ROSA, AÑO 2020**; elaborado por el **Ing. Walter Dennis Orrala Figueroa**, con **C.I. 0917258055**; egresado de la **MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA - SEGUNDA COHORTE**, de la Universidad Estatal Península de Santa Elena; ha sido debidamente revisado y corregido en redacción, sintaxis y gramática.

Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad, pudiendo el interesado hacer uso de este documento según estime conveniente.

Atentamente,

**Lcda. María Patricia Méndez Gual**

**C.I. 0917359291**

**Registro Senescyt N°: 7241152582**

**Master en Formación y Perfeccionamiento del Profesorado,**

**Especialidad Lengua Española y Literatura**

**Celular: 0987835324**

## Anexo 5. Resultado Urkund



### UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA INSTITUTO DE POSTGRADO

### CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO

Certifico que después de revisar el documento final del trabajo de titulación denominado HERRAMIENTAS DIGITALES Y PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS ESTUDIANTES DE NOVENO AÑO BÁSICO, DE LA EEB SANTA ROSA, AÑO 2020, presentado por el estudiante, WALTER DENNIS ORRALA FIGUEROA fue enviado al Sistema Antiplagio, presentando un porcentaje de similitud correspondiente al 4%, por lo que se aprueba el trabajo para que continúe con el proceso de titulación.

URKUND	
Documento	<a href="#">TESIS ORRALA FIGUEROA WALTER DÉNNIS.docx</a> (D155761293)
Presentado	2023-01-13 10:21 (-05:00)
Presentado por	Yuri Ruiz (yruiz@upse.edu.ec)
Recibido	yruiz.upse@analysis.urkund.com
Mensaje	REVISION TESIS ORRALA FIGUEROA WALTER DÉNNIS <a href="#">Mostrar el mensaje completo</a> 4% de estas 35 páginas, se componen de texto presente en 4 fuentes.

**TUTOR**



**Ing. Marjorie Coronel Suárez, MGTL.**