



UNIVERSIDAD  
BOLIVARIANA  
DEL ECUADOR

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

UNIVERSIDAD  
BOLIVARIANA  
DEL ECUADOR



**UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN BÁSICA**

**TEMA**

**Manual de herramientas y recursos digitales para el área de Matemática en el subnivel  
medio de la Unidad Educativa “Los Vergeles”**

**Autor/es:**

**Lcda. Patricia Lucyla Bermudes Rugel**

**Lcda. Katihusca Marisol Iglesias Rosado**

**Tutor/a:**

**PhD. Domingo Walter Borba**

**ECUADOR**

2024



La Universidad para todos



## RESUMEN

El trabajo de titulación se ha realizado considerando que existe una problemática en el subnivel medio, en la Unidad Educativa Vergeles, de la ciudad de Guayaquil, que produce afectación en el proceso educativo de los estudiantes con relación al aprendizaje de matemática, debido a que los docentes no usan herramientas y recursos digitales que favorecen al desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes. El objetivo planteado fue elaborar un manual de herramientas y recursos digitales que mejore el proceso de enseñanza en los docentes en el área de matemática, del subnivel medio de la Unidad Educativa “Los Vergeles”. Con una metodología de diseño no experimental, de enfoque mixto, de tipo de investigación descriptiva y documental, utilizando métodos teóricos, empíricos y estadísticos, con técnicas como la encuesta, entrevista, y prueba pedagógica aplicadas a 6 docentes, 1 directivo y 42 estudiantes. Como resultados los docentes no utilizan herramientas y recursos digitales en las clases de matemática, pese a que las consideran efectivas, si conocen algunas que favorecen la interacción y participación en clases, por lo que, expresan que se debería realizar un manual sobre el uso de herramientas y recursos didácticos; además se encontró que el laboratorio de computación tiene equipos dañados, que limitaría a que todos los estudiantes tengan el acceso a las plataformas durante las clases. Las conclusiones planteadas señalan que las herramientas y recursos digitales son efectivas para el aprendizaje de la matemática, los estudiantes son nativos digitales por lo que tienen tendencia hacia el uso de estas tecnologías interactivas, que han sido validadas por especialistas en educación básica que han dado su criterio favorable para la implementación del manual de uso de herramientas y recursos digitales para la asignatura de matemáticas.

**Palabras clave:** Herramientas tecnológicas, recursos digitales, matemática, tecnología.





### ABSTRACT

The degree work has been carried out considering that there is a problem in the middle sublevel, in the Vergeles Educational Unit, in the city of Guayaquil, which affects the educational process of the students in relation to learning mathematics, because the Teachers do not use digital tools and resources that favor the development of mathematical skills in students. The objective set was to develop a manual of digital tools and resources that improves the teaching process for teachers in the area of mathematics, at the middle sublevel of the “Los Vergeles” Educational Unit. With a non-experimental design methodology, with a mixed approach, with the type of descriptive and documentary research, using theoretical, empirical and statistical methods, with techniques such as survey and interview, applied to 6 teachers and 1 manager. The results obtained show that teachers do not use digital tools and resources in mathematics classes, despite the fact that they consider these applications and websites to be effective and they do know some that favor interaction and participation in classes, which is why they express that they should create a manual on the use of digital tools and resources; In addition, it was found that the computer laboratory has damaged equipment, which would limit all students from having access to the platforms during classes. The conclusions drawn indicate that digital tools and resources are effective for learning mathematics, students are digital natives so they have a tendency towards the use of these interactive technologies, which have been validated by specialists in basic education who have given their approval. favorable criterion for the implementation of the manual for the use of digital tools and resources for the subject of mathematics.

**Keywords:** Technological tools, digital resources, mathematics, technology





## ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
Justificación del problema	1
Planteamiento del Problema	2
Preguntas científicas	3
Precisión del tema	4
Objeto de investigación	4
Objetivo General	4
Definición de las variables	4
Métodos a emplear	5
Declaración de la población y muestra	5
Declaración del tipo de investigación	5
Principales aportes	6
Importancia, necesidad social, novedad y actualidad científica	6
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO	8
1.1. Antecedentes de la investigación	8
1.2. Fundamentación teórica	11
1.2.1. Proceso enseñanza aprendizaje	11
1.2.2. Aprendizaje Matemático	13
1.2.3. Aprendizaje significativo	15
1.2.4. Herramientas y recursos digitales para el proceso de enseñar y aprender matemática en la educación básica.	16
1.3. Marco legal	21
CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA PARA LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO	23
2.1. Conceptualización y operacionalización de las variables y categorías	23
2.2. Enfoque de la investigación	25
2.3. Alcance de la investigación	25





2.4.	Declaración y justificación del tipo de investigación	25
2.5.	Métodos empleados y sus propósitos en el contexto de investigación teórica	26
2.6.	Instrumentos derivados de la metodología seleccionada	27
2.7.	Delimitación de la población y la muestra	27
2.8.	Estadígrafos o técnicas estadísticas empleadas para procesar y cuantificar los datos empíricos	27
2.9.	Estrategia investigativa	28
2.10.	Resultados de investigación	30
2.11.	Análisis de los resultados de los instrumentos	45
2.11.1.	Análisis de la encuesta	45
2.11.2.	Análisis de la entrevista	46
CAPÍTULO 3: PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA		47
3.1.	Fundamentación de la propuesta	47
3.2.	Características	48
3.3.	Propósitos u objetivos	49
3.4.	Estructura y dinámica de sus componentes	50
3.4.1.	Introducción	51
3.4.2.	Dispositivos para acceder a las herramientas y recursos digitales	51
3.4.3.	Herramientas y recursos digitales para la enseñanza de matemáticas	52
3.4.4.	Herramientas digitales para evaluación	73
3.4.5.	Conclusiones	74
3.5.	Requerimientos metodológicos y/o tecnológicos	74
3.6.	Validación de la propuesta	74
CONCLUSIONES		77
RECOMENDACIONES		78
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		79



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Herramientas y recursos digitales para la enseñanza de matemáticas</i>	20
Tabla 2 <i>Operacionalización de las variables</i>	23
Tabla 3 <i>Frecuencia de uso de aplicaciones y plataformas digitales</i>	30
Tabla 4 <i>Efectividad de las aplicaciones y plataformas digitales</i>	31
Tabla 5 <i>Programas dinámicos facilitan la enseñanza</i>	32
Tabla 6 <i>Uso de programas dinámicos</i>	33
Tabla 7 <i>Interacción y participantes de los estudiantes</i>	34
Tabla 8 <i>Interacción y participación con herramientas y recursos digitales</i>	35
Tabla 9 <i>Proceso de enseñanza de matemáticas más dinámico</i>	36
Tabla 10 <i>Método de enseñanza de matemática</i>	37
Tabla 11 <i>Uso de herramientas pedagógicas</i>	38
Tabla 12 <i>Herramientas pedagógicas para la enseñanza de matemáticas</i>	39
Tabla 13 <i>Desarrollo de competencias en matemática</i>	40
Tabla 14 <i>Competencia para resolver problemas matemáticos</i>	41
Tabla 15 <i>Diseño de manual sobre el uso de herramientas y recursos digitales</i>	42
Tabla 16 <i>Utilizarías el manual sobre el uso de herramientas y recursos digitales</i>	43
Tabla 17 <i>Entrevista al Rector de la Unidad Educativa “Los Vergeles”</i>	44
Tabla 18 <i>Uso de las herramientas y recursos digitales para enseñar matemáticas</i>	52
Tabla 19 <i>GeoGebra</i>	53
Tabla 20 <i>Desmos</i>	55
Tabla 21 <i>Mathway</i>	57
Tabla 22 <i>Symbolab</i>	59
Tabla 23 <i>Khan Academy</i>	61
Tabla 24 <i>Cymath</i>	63
Tabla 25 <i>DragonBox</i>	65
Tabla 26 <i>Math-Drills</i>	67
Tabla 27 <i>Mathplanet</i>	69
Tabla 28 <i>IXL Math</i>	71





UNIVERSIDAD  
BOLIVARIANA  
DEL ECUADOR

## TRABAJO DE TITULACIÓN

Tabla 29 *Especialistas seleccionados para la validación de la propuesta*





## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Frecuencia de uso de aplicaciones y plataformas digitales	30
Figura 2 Efectividad de las aplicaciones y plataformas digitales	31
Figura 3 Programas dinámicos facilitan la enseñanza	32
Figura 4 Uso de programas dinámicos	33
Figura 5 Interacción y participantes de los estudiantes	34
Figura 6 Interacción y participación con herramientas y recursos digitales	35
Figura 7 Proceso de enseñanza de matemáticas más dinámico	36
Figura 8 Método de enseñanza de matemática	37
Figura 9 Uso de herramientas pedagógicas	38
Figura 10 Herramientas pedagógicas para la enseñanza de matemáticas	39
Figura 11 Desarrollo de competencias en matemática	40
Figura 12 Competencia para resolver problemas matemáticos	41
Figura 13 Diseño de manual sobre el uso de herramientas y recursos digitales	42
Figura 14 Utilizarías el manual sobre el uso de herramientas y recursos digitales	43





### ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario de encuesta para docentes.....	87
Anexo 2. Guía para la entrevista .....	89
Anexo 3. Ficha pedagógica .....	90
Anexo 4. Formato de validación para la propuesta .....	92





## INTRODUCCIÓN

### Presentación y contextualización

La educación básica representa las raíces sobre las que se construye un sin número de conocimientos que fructifican, siendo el primer paso en la formación de profesionales de un país, que aportarán al crecimiento y desarrollo en todas las áreas; por eso, día a los educadores se les exige más preparación y dominio de saberes, por los constantes avances tecnológicos y científicos que sirven para la educación en el siglo XXI.

Todas las áreas en la educación son importantes, la relevancia que cada asignatura tiene depende del currículo, hay unas que sirven como base para cimentar los conocimientos, por lo que son fundamentales, y deben ser abordadas con mayor profundidad. Es el caso de la matemática, que se hace presente como una ciencia que está en todos los acontecimientos de la vida diaria y por ende parte esencial de cualquier área del conocimiento; ya sea como objeto de estudio o herramienta de comprobación.

La presente investigación tiene como finalidad establecer la necesidad del uso del manual de herramientas y recursos digitales para docentes, con el propósito de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes del subnivel medio de la Unidad Educativa “Los Vergeles” en el área de matemática, debido a que no se puede seguir un proceso de aprendizaje, si el estudiante no presenta las aptitudes necesarias para proseguir con otros contenidos, es decir, si el estudiante no aprende las tablas de multiplicar u otras operaciones matemáticas, no podrá realizar ejercicios en los cuales se requiera como fuente principal el aprendizaje de las mismas.

Para ello el docente debe comenzar a utilizar herramientas y recursos digitales según la necesidad de cada estudiante, pues no todos aprenden igual, debe buscar cómo llegar a ellos, proponer e implementar herramientas digitales innovadores que despierten el interés, nutriéndoles de información sobre todo cuando ejercita sus habilidades y genera motivación por aprender.

La investigación es relevante, ya que los estudiantes requieren desarrollar destrezas y habilidades en matemáticas, siendo un asunto que debe atenderse para elevar la autoestima de los estudiantes, que, si no se atiende, pueden provocar problemas psicológicos, que afectan su relación interior, provocando deficiencias en el aprendizaje y por ende al fracaso escolar.





El estudio es factible, ya que las investigadoras realizarán diferentes actividades para conocer las necesidades de los estudiantes que deben analizarse, se cuenta con el permiso de las autoridades de la institución para indagar sobre la problemática, realizando encuestas y entrevistas para obtener información primaria.

### **Justificación del problema**

En América Latina, las modalidades virtuales a lo largo de este siglo han desarrollado magníficos avances, donde el desarrollo y la comprobación de marcos legales para desarrollar programas virtuales a través de las cuales se implementan el uso de herramientas y recursos digitales para enseñar en el área de las matemáticas (González, 2018).

Pabón (2021) analiza que el aprendizaje virtual representa un proceso significativo para los estudiantes, en muchos países existen dificultades en el sistema educativo, habiendo deficiencias en los procesos educativos, necesitándose conocimientos y habilidades de aprendizaje de los docentes en el área de matemática, por no existir, la infraestructura tecnológica necesaria, la capacitación docente, no se utilizan las herramientas tecnológicas.

Trujillo y otros (2018), sostienen que la educación del siglo XXI debe transformar los procesos de aprendizaje, para ello deben considerar que los estudiantes tienen mucha afinidad con las herramientas y recursos digitales, por lo que el profesor del siglo XXI debe adaptarse a las nuevas tecnologías como instrumentos para generar destrezas en los estudiantes que les ayuden a tener altos niveles de competitividad.

El uso de las nuevas tecnologías dentro de las instituciones educativas ecuatorianas ha sido deficiente, lo cual se debe a que existe poca inversión en herramientas tecnológicas para las Escuelas y Unidades Educativas, pese a que en una disposición constitucional establece que se debe incrementar el 0.5% del Producto Interno Bruto (PIB) en educación, lo cual se ha cumplido, antes por el contrario se ha tenido la reducción del presupuesto, que afecta directamente en la adquisición de nuevas tecnologías, debido a lo cual no se puede tener un proceso educativo que utilice las herramientas tecnológicas (González, 2010).

Es una necesidad en todo el sistema educativo nacional, que existan docentes preparados, que dejen a un lado el proceso educativo decadente, que le preocupa más la calificación, que el hecho de que los estudiantes adquieran conocimientos para la vida, situación que ha generado en ellos la





desmotivación y el riesgo de bajo rendimiento escolar, conllevando al abandono escolar, esta problemática debe ser abordada, brindando a los docentes la oportunidad de utilizar los medios tecnológicos existentes, con el ánimo de acercar el conocimiento de asignaturas como la matemática a los estudiantes.

### **Planteamiento del problema**

De aquí, se contempla la necesidad de aproximar al estudiante al conocimiento básico de la matemática y que los docentes a través del uso de diversas herramientas tecnológicas a buscar estrategias didácticas que involucren al estudiante en un aprendizaje autónomo y consciente. Así, la implementación de las tecnologías se convierte en una necesidad dentro de la escuela, cuyo objetivo es encontrar nuevas estrategias educativas y herramientas que permitan alcanzar la comprensión de elementos matemáticos, que con seguridad no se alcanzan.

En la Unidad Educativa “Los Vergeles” se ha observado que existen problemas de aprendizaje en los estudiantes, en lo relacionado a la asignatura Matemática, por lo que tienen bajo rendimiento escolar, siendo uno de los elementos que se consideran como posible causa que provoca afectación en los estudiantes que los docentes no utilizan herramientas y recursos digitales en el proceso educativo.

Las principales dificultades están dadas en:

- Limitada utilización de recursos didácticos que faciliten el aprendizaje significativo de los estudiantes y la motivación.
- Los principales recursos son los tradicionales: libro de texto, fichas, papelógrafo, etc.
- El aprendizaje de los estudiantes se caracteriza por la tendencia a la ejecución, el predominio de procedimientos memorísticos y poco interés por la materia de matemática.

Lo antes mencionado lleva a hacer la formulación del siguiente **problema científico**: ¿Cómo potenciar la utilización de herramientas y recursos digitales que mejoren el proceso de enseñanza - aprendizaje en el área de Matemática, del subnivel medio de la Unidad Educativa “Los Vergeles”?

### **Precisión del tema**

Manual de herramientas y recursos digitales para el área de matemática en el subnivel medio de la Unidad Educativa “Los Vergeles”.





### Objeto de investigación

El proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura de matemática en el subnivel medio de Educación General Básica.

### Objetivo general

Elaborar un manual para la utilización de las herramientas y recursos digitales en el proceso de enseñanza del área de matemática correspondiente al subnivel medio de la Unidad Educativa “Los Vergeles”.

### Preguntas científicas

- ¿Cuáles son los fundamentos teóricos necesarios para la elaboración de un manual del uso de las herramientas y recursos digitales en el área de matemática?
- ¿Cuál es la situación actual de la enseñanza - aprendizaje del área de matemática en el subnivel medio de la unidad educativa “Los Vergeles”?
- ¿Cuáles son las herramientas y recursos digitales apropiados que faciliten el proceso de enseñanza de los docentes de subnivel medio de la Unidad Educativa “Los Vergeles”?
- ¿Cuál es la factibilidad del manual de herramientas y recursos digitales que mejore el proceso de enseñanza - aprendizaje del área de matemática en el subnivel medio?

### Definición de las variables

**Independiente:** Manual de herramientas y recursos digitales.

**Dependiente:** Proceso enseñanza - aprendizaje en el área de matemáticas.

Manual de herramientas y recursos digitales: Un manual es un documento que sirve como guía para obtener conocimientos sobre algún tema. Las herramientas y recursos digitales son aplicaciones y plataformas que permiten la utilización de diferentes programas dinámicos que son interactivos y participativos para el proceso educativo (Echeverría & Molina, 2022).

Proceso enseñanza - aprendizaje en el área de matemáticas: La enseñanza de matemáticas es un proceso dinámico y metódico, donde los docentes utilizan estrategias y métodos de diferentes herramientas pedagógicas para la transmisión de información que sea asimilada por los estudiantes para el desarrollo de competencias (Devia, 2012).

### Objetivos específicos





- Fundamentar teóricamente las herramientas y los recursos digitales en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática en la Educación General Básica.
- Diagnosticar la situación actual de la enseñanza - aprendizaje del área de matemática en el subnivel medio de la unidad educativa “Los Vergeles”.
- Elaborar el manual para la utilización de las herramientas y recursos digitales apropiados que faciliten el proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática en subnivel medio de la Unidad Educativa “Los Vergeles”.
- Valorar la factibilidad del manual para la utilización de las herramientas y recursos digitales en el área de matemática para el subnivel medio.

### **Métodos a emplear**

El trabajo investigativo se realiza considerando el uso de las herramientas y procedimientos del método científico, por lo que, se utiliza los métodos teóricos, métodos empíricos, y métodos estadísticos o matemáticos.

### **Declaración de la población y muestra**

Población: Es un conjunto de personas u objetos que son centros de estudios en una investigación, (Bernal, 2021) explica que, una población de estudio puede estar constituida por personas, u otros elementos, por lo que se determina a los docentes y directivos de la Unidad Educativa “Los Vergeles”. En este caso la población es de 6 docentes, 124 estudiantes del subnivel medio, y 1 directivo.

Muestra: Es una parte de la población, que se utiliza cuando los involucrados en el estudio es bastante numeroso, utilizando una fórmula que determina la muestra para poblaciones finitas e infinitas, en la presente investigación se trabajará con 6 docentes, 42 estudiantes de sexto grado del subnivel medio, y 1 directivo de la Unidad Educativa “Los Vergeles”.

### **Declaración del tipo de investigación**

La investigación que se plantea es de diseño no experimental, descriptiva, es un estudio mixto, con enfoque cualitativo y cuantitativo, por lo que Hernández y otros (2018) señalan que “los estudios mixtos brindan una perspectiva mucho más amplia y profunda del fenómeno abordado” (p. 570).





Lo cual permitirá abordar a los involucrados en el estudio, con diferentes instrumentos que ayudan a recoger los datos primarios, que luego serán procesados y analizados.

### **Principales aportes**

La investigación aporta una manual metodológico que constituye una guía para el adecuado uso de las herramientas y recursos didácticos digitales en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática en el subnivel medio de la Educación General Básica. El manual contiene la selección de los recursos y las orientaciones metodológicas de cómo se deben utilizar y cómo se pueden insertar en el currículo de esta asignatura.

### **Importancia, necesidad social, novedad y actualidad científica**

#### Importancia

El presente estudio es importante para la institución educativa puesto que permitirá conocer la situación actual del proceso de enseñanza de la asignatura de matemática en el subnivel medio, tomando en cuenta diferentes técnicas de la investigación científica, que refleje la realidad que se tiene con el uso de las herramientas y recursos digitales en la enseñanza, lo cual conllevará al planteamiento de una propuesta que facilite el uso de herramientas y recursos digitales dentro de la Unidad Educativa “Vergeles”.

#### Necesidad social

El trabajo se realiza considerando que en la actualidad los estudiantes que son nativos digitales necesitan la utilización de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza; el no hacerlo los estudiantes tienen dificultades en el aprendizaje, lo cual se constituye en una problemática que afecta el rendimiento escolar, conllevando en muchos casos a la deserción escolar, debido a que no comprenden los ejercicios, no dominando los procedimientos necesarios para la resolución de problemas matemáticos.

En el sistema educativo público las herramientas tecnológicas digitales se utilizan poco, debido a ello, es necesario realizar una investigación que permita conocer sobre las prácticas que realizan los docentes de la institución educativa durante el desarrollo de sus clases, por lo que, se debe acudir a las aulas de clases para observar el proceso de enseñanza, lo cual permita satisfacer la necesidad que presentan los estudiantes del uso de herramientas digitales en el proceso educativo.

#### Novedad





En la sociedad del conocimiento, donde los estudiantes son nativos digitales, el proceso educativo debe incorporar la tecnología para lograr mayor efectividad en la enseñanza de asignaturas técnicas como matemáticas, existiendo diferentes herramientas y recursos digitales que son eficientes en la gestión del aprendizaje de los estudiantes, teniendo la posibilidad que ellos puedan ir construyendo sus conocimientos mediante la retroalimentación que le brinda la misma herramienta para que corrija posibles errores que esté cometiendo en el proceso de ejecución de un ejercicio matemático. Con la investigación se genera un producto novedoso para los docentes, puesto que con el manual de herramientas y recursos digitales para la enseñanza de la asignatura de matemáticas en el subnivel medio tienen la posibilidad de involucrar a los estudiantes, haciéndolos participar en clases, y complementando la enseñanza en el hogar con el desarrollo de ejercicios seleccionados por el docente, donde el estudiante pueda aprender jugando en muchos de los casos.

#### Actualidad científica

El trabajo investigativo se realiza bajo el método científico, donde se utiliza herramientas validadas por la ciencia para el estudio de problemáticas, con el fin de encontrar soluciones, es por ello que con los resultados obtenidos se plantea conclusiones sobre la realidad actual del problema estudiado, además se propone una herramienta que permita solucionar la problemática que se ha presentado en la institución educativa. La investigación aporta a la comunidad científica, puesto que, se fomenta estudios, planteando teorías de autores y generando conocimientos sobre las herramientas y recursos digitales en la enseñanza de la asignatura de matemáticas.

#### **Descripción del Contenido de los capítulos**

En el capítulo 1 se precisan los antecedentes de investigación donde se exponen estudios investigativos relevantes sobre la temática planteada, considerando los hallazgos a nivel internacional, nacional y local de trabajos de titulación que aportan información de valor para el desarrollo del presente estudio, además se realiza la fundamentación teórica del tema, donde se establecen teorías de autores con relación a las herramientas y recursos digitales, así mismo sobre el proceso de enseñanza de matemáticas, culminando con el marco legal, que es donde se exponen las leyes que garantizan los derechos de los ciudadanos y la viabilidad legal del estudio.

El segundo capítulo desarrolla la metodología científica utilizada para el desarrollo del estudio, iniciando con la operacionalización de las variables, expresada en una tabla donde se plantea las





variables, dimensiones e indicadores, así como los instrumentos para medir cada una de ellas. Se plantea el enfoque, alcance, tipo, métodos, e instrumentos empleados para la investigación, así mismo se expone la población y muestra del estudio, y el tipo de muestreo para recoger la información primaria; se muestran los estadígrafos a utilizar para mostrar los resultados de la estrategia investigativa, culminando con el análisis de los resultados encontrados.

En el capítulo 3 se muestra la propuesta de solución al problema encontrado, que es la creación de un manual de herramientas y recursos digitales en el proceso de enseñanza en el área de matemáticas, donde se plantea una fundamentación de la propuesta, exponiendo teorías sobre las herramientas y recursos digitales, además se plantea una descripción de las características del manual para el uso de las herramientas y recursos digitales, incluyendo los propósitos y objetivos del manual, se establece su estructura y sus componentes, con una introducción y la explicación de las diez herramientas y recursos digitales seleccionadas para el manual, estableciendo los requerimientos metodológicos y/o tecnológicos que se requieren para su implementación, culminando con la validación de la propuesta que es realizada por el método de especialistas. Para terminar el proyecto se establecen las conclusiones y recomendaciones.

## CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes de la investigación

La enseñanza de matemáticas es fundamental para que los estudiantes puedan conocer las herramientas que pueden utilizar como opciones cuando se presente algún problema o en la vida diaria, ya que requieren destrezas y habilidades para realizar operaciones que involucren una respuesta desconocida, por lo que deben tener la capacidad de identificar la operación adecuada para solucionar el problema planteado, por lo que el docente debe utilizar herramientas para que sus estudiantes aprendan.

Los docentes son profesionales de la enseñanza, han recibido en su formación herramientas pedagógicas para que el proceso educativo sea efectivo, donde pueda tener mejores resultados en sus estudiantes, sin embargo, en los actuales momentos se tiene docentes que utilizan métodos tradicionales que son antiguos, que no generan aprendizajes significativos en los estudiantes, por



lo que es necesario considerar investigaciones que permitan conocer nuevas herramientas que se pueden utilizar en el proceso de enseñanza de matemáticas.

A nivel internacional, se considera importante analizar el estudio de García y Sanjuan (2022) realizado en la ciudad de Barranquilla, Colombia, titulado: “Didáctica de las matemáticas, mediada por las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como fundamento para el mejoramiento del desempeño académico estudiantil”. El objetivo del estudio fue “analizar la mediación de las TIC contextualizada en la didáctica de las matemáticas como fundamento para el mejoramiento del desempeño académico estudiantil”. El estudio planteado con un enfoque mixto, cuantitativo y cualitativo, utilizó el método deductivo, utilizó los tipos de investigación documental, de campo y propositivo. La muestra para el estudio se consideró a 36 estudiantes y 3 docentes de sexto grado.

La investigación, en su etapa de recolección de información, tuvo la aplicación de las técnicas de la encuesta, entrevista y revisión documental. La encuesta realizada a los estudiantes refleja que la mayoría asegura que aprenden de una mejor forma cuando se emplean los recursos tecnológicos. La entrevista se realizó a los docentes de matemática de la institución educativa, donde reconocieron la necesidad de aplicar las nuevas tecnologías al proceso de enseñanza de la asignatura, lo que implica elevar la motivación de los estudiantes para aprender matemática. De la revisión documental se ha considerado el análisis al PEI, que es importante para identificar el uso de las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza.

El análisis de la información recolectada tomó en cuenta la triangulación de los resultados, considerando que las tecnologías de la información y comunicación deben ser utilizadas para fomentar el desarrollo integral de los estudiantes. La conclusión de estos autores es que existe la pertinencia para integrar las tecnologías de la innovación, la información y la comunicación al proceso educativo, lo que implica el reforzamiento del desempeño académico de los estudiantes en matemáticas.

A nivel nacional, se tiene el estudio de Orrala (2022), realizado en la ciudad de Salinas, Ecuador, titulado: “Herramientas digitales y proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas, estudiantes de noveno año básico de la EEB Santa Rosa, año 2020”. El objetivo general del estudio fue: “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”. El estudio fue realizado bajo el tipo de investigación descriptiva y bibliográfica. La muestra del estudio se conformó con 78 estudiantes del noveno Año de Educación General Básica, el muestreo se realizó considerando criterio no probabilístico por conveniencia.

Para recoger datos se utilizó como técnica la encuesta, donde los estudiantes plantean sus respuestas, a partir del cuestionario elaborado con un formulario de Google, que se envió por WhatsApp a los participantes. Una vez que los estudiantes respondieron, se descargó en formato XLS. Se utilizó la hoja de cálculo de Microsoft Excel, desde donde se hizo el análisis en gráficos estadísticos de cada una de las preguntas.

La mayoría de los participantes considera que su nivel de conocimiento en tecnología es medio y bajo. La mayoría de los docentes utiliza en sus clases herramientas tecnológicas de videoconferencia y video de Internet. Los estudiantes plantean que tienen mayor motivación en su aprendizaje con la utilización de herramientas digitales. Señalan que las herramientas tecnológicas, como las actividades en línea, vídeos de Internet y juegos en línea, deberían utilizarse con mayor frecuencia. Les gusta más conocer sobre el álgebra y sus funciones y la estadística y probabilidad. Las herramientas digitales más utilizadas son mathway, symbolab, y Wiris. Otras herramientas digitales que son utilizadas se encuentran, kahoot, quizizz, y Liveworksheet. Las conclusiones, sugieren que las herramientas digitales se encuentran presentes en el proceso de enseñanza de matemáticas, debido a que los docentes han tenido que acceder a ellas para realizar sus clases virtuales.

A nivel local se considera la investigación de Márquez (2023) titulada: Recursos tecnológicos interactivos en el desempeño académico de la asignatura matemáticas. Diseño de una aplicación interactiva. El objetivo del estudio fue: determinar el uso de los recursos tecnológicos interactivos para el desempeño académico de los estudiantes de la unidad educativa universitaria Francisco Huerta Rendón, a través de una investigación bibliográfica, de campo y descriptiva, para el diseño de una aplicación interactiva. El estudio tuvo una metodología de investigación de enfoque mixto, bibliográfico de campo y descriptiva, usando métodos como análisis y síntesis, inductivo y deductivo, y técnicas como observación, encuestas y entrevistas. La muestra del estudio se encuentra integrada por 1 autoridad, 5 docentes y 81 estudiantes.





La encuesta a los estudiantes permitió conocer que ellos creen que los maestros deben equipar sus clases con recursos tecnológicos interactivos, que son una excelente herramienta para enseñar matemática y facilitar la comprensión. Además, los estudiantes consideran que las clases de contenido interactivo les permiten asimilar y comprender de una mejor manera los temas y les ayuda a la resolución de problemas matemáticos.

Los docentes en sus respuestas en la encuesta señalaron que los recursos tecnológicos interactivos instructivos son una excelente herramienta didáctica para la enseñanza de la asignatura de matemática, puesto que generan mayor motivación en los estudiantes. Además, manifestaron que los estudiantes presentan dificultades en el aprendizaje de matemáticas. Afirman que con una aplicación interactiva se puede mejorar la capacidad de razonamiento matemático y la resolución de problemas. Otro aspecto importante que señalaron los docentes es que las instituciones educativas deberían contar con el acceso a recursos tecnológicos interactivos para el proceso de enseñanza de matemática; sin embargo, en la institución educativa no cuentan con acceso a internet. Las conclusiones de su estudio son que la institución educativa carece de equipos digitales que modernicen la enseñanza utilizando los recursos tecnológicos para las clases de matemáticas, donde los estudiantes muestran mayor interés y participación en la enseñanza tecnológica, lo que les permite aprender fácilmente.

## 1.2. Fundamentación teórica

La fundamentación teórica del proyecto debe revisarse debido a la importancia de la matemática, pues el uso de herramientas digitales permite a los docentes explicar el tema, para mejorar el nivel de desarrollo de nuevos métodos de aprendizaje en el pensamiento de los estudiantes, como lo plantea Contreras y otros (2019) existen varios métodos de aprendizaje que pueden implementarse para el desarrollo del pensamiento entre ellos está el usar las tecnologías como un complemento adicional para la resolución de problemas, hay varios software y plataformas en línea que se relacionan con matemática y la resolución de problemas.

La tecnología ha tenido un gran avance en los últimos tiempos que transforman no solo el ámbito laboral, sino además en la vida cotidiana. Crespo y Pesce (2019) expresan que los educadores necesitan entender cómo utilizar una herramienta digital y distinguir cuando utilizarla, para obtener





mejores resultados según sus objetivos planteados. Mediante estos aspectos, las personas pueden manipular las tecnologías y sacar provecho en el ámbito laboral; por ello, su aprendizaje estará aún más explícito y con mejor estrategia para generar un mejor resultado.

González (2010) menciona que las herramientas digitales han mejorado en diversos sectores como (Industrias, Gobierno, Educación y Comercio, entre otros). Mediante estos aspectos, las personas pueden manipular las tecnologías y sacar provecho en el ámbito laboral; por ello, su aprendizaje estará aún más explícito y con mejor estrategia para generar un mejor resultado, sobre todo en un contexto de la docencia, en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El aprendizaje en toda sociedad es relevante, debido a que los individuos tienen que prepararse a diario para enfrentar diferentes problemáticas, teniendo que integrar diferentes elementos, que le permiten observar y analizar desde varias perspectivas, siendo relevante la idea que en el aprendizaje el individuo adquiere y aplica la información que posee sobre una temática (Salazar, 2022).

### **1.2.1. Proceso enseñanza - aprendizaje**

El proceso de enseñanza y aprendizaje es comunicativo que se da en un contexto escolar, donde debe haber interacción de ambas partes, el docente cumple el rol de facilitador de la enseñanza, y el estudiante el rol de constructor de sus propios aprendizajes, a partir de la integración de sus experiencias previas con los contenidos nuevos intercambiando opinión con sus compañeros y el docente (Orrala, 2022).

El sistema educativo tiene como propósito que los estudiantes adquieran competencias para la resolución de problemas, usando el pensamiento crítico y creativo, para analizar los procedimientos que puedan ejecutarse. El docente debe utilizar diferentes estrategias metodológicas y herramientas tecnológicas que ayuden al estudiante a desarrollar el razonamiento lógico- matemático (Tomalá, 2021).

El proceso de enseñanza y aprendizaje pretende la formación integral de los estudiantes, siendo fundamental en la construcción del conocimiento, donde docentes y estudiantes interactúan mediante herramientas pedagógicas y tecnológicas que forman parte del proceso educativo, permitiendo el desarrollo de habilidades y destrezas (Aguilera, 2016).





La enseñanza permite a los estudiantes construir el conocimiento utilizando herramientas que le permiten interactuar entre la información y la información nueva que puede tener datos y nuevos conceptos. El docente facilita el proceso de enseñanza, donde utiliza herramientas didácticas y tecnológicas que generan un alto impacto en la participación activa de los estudiantes (Siguencia & Tapia, 2022).

El aprendizaje, según lo expresado por Conner (2011) citado por Vivanco y otros (2023) es un “proceso de transformación De la absorción de información que cuando interiorizado y mezclado con lo que ya se ha experimentado, cambia lo que se sabe y se basa en lo que se hace” (p. 45). Lo que se considera como la asimilación de los conocimientos por parte del estudiante, con relación a una temática en particular, sea dada en el contexto educativo formal o en cualquier área de la vida. Contreras y otros (2019) considera que el proceso de enseñanza aprendizaje renueva sus enfoques; actualmente se busca que los estudiantes adquieran una concepción científica del mundo, una cultura integral y un pensamiento científico que los habitúe a cuantificar, estimar, extraer regularidades y buscar soluciones a problemas de la vida cotidiana.

Hay valores de la inteligencia que se adquieren en el proceso de aprendizaje, entre ellos: el afán de saber, adquirir conocimientos, hábitos y técnicas de trabajo intelectual para utilizar la información, sentido crítico de lo verdadero. También se desarrollan valores de la voluntad, que llevan al estudiante a adquirir la capacidad de decisión; prudencia, predicción, iniciativa, seguridad, confianza en sí mismo y dentro de los valores morales; respecto a las creencias e ideas de los demás, colaboración, solidaridad, honradez, honestidad, laboriosidad, optimismo.

Paenza (2006) afirma, que en las unidades educativas la asignatura de matemática suele ser, de lejos, la más odiada por estudiantes que tienen vacíos de conocimientos, que limitaron el desarrollo de sus capacidades matemáticas. Es necesario que desde la escuela se transmita una idea positiva de la matemática y para ello hay que utilizar herramientas pedagógicas y tecnológicas que fomenten actividades lúdicas que ayuden a alcanzar las destrezas y habilidades en el área de matemáticas.

### **1.2.2. Aprendizaje matemático**

El aprendizaje matemático pretende que los estudiantes obtengan habilidades y destrezas que puedan aplicar en su vida diaria, lo que les permitirá solucionar problemas con cálculos u operaciones con herramientas y procedimientos (Palma, 2023). Con el aprendizaje matemático, el



estudiante desarrolla su capacidad de pensar crítica, y creativamente, buscando el procedimiento más adecuado para la resolución del problema, utilizando operaciones matemáticas (Machado, 2023).

El ser humano aprende matemáticas en cada etapa de su vida, desde su infancia, cuando comienza a contar objetos, luego aprende a escribir los números y de esa forma va mejorando sus habilidades de conteo, hasta llegar a la escuela donde integra saberes, habilidades y destrezas que le permiten realizar operaciones más complejas para resolver problemas más importantes. El aprendizaje de matemáticas es importante para el desarrollo del conocimiento de cada individuo. La matemática permite el aprendizaje de varios procedimientos que conllevan a la resolución de problemas. Se plantean métodos para el cálculo de operaciones lógicas que permiten la obtención de resultados (García & Sanjuan, 2022).

El proceso educativo de la enseñanza de matemáticas pretende que el individuo pueda desarrollar habilidades que le permitan encontrar soluciones a los problemas de forma eficaz. El aprendizaje de los estudiantes es un proceso de descubrimiento que va realizando poco a poco, debiendo ir razonando de forma lógica para establecer relación entre los diferentes componentes de la problemática (Toribio y otros, 2021).

Cuando se saltan estos procesos muchos estudiantes tienen dificultades en el aprendizaje de matemáticas debido a la deficiencia al aplicar el razonamiento matemático, y esto se origina por la metodología tradicional utilizada en el proceso de enseñanza en los niveles educativos precedentes, donde no alcanzaron las competencias matemáticas requeridas en el programa de estudio, generando vacíos en el conocimiento matemático que debieron haber obtenido, limitando su capacidad de análisis para el planteamiento adecuado de un problema.

Para tener un dominio completo del aprendizaje, la matemática es una de las materias cruciales del plan de estudios, ya que, a través de esta ciencia, el estudiante desarrolla su capacidad para resolver problemas de la vida diaria, utilizando operaciones, que han aprendido a lo largo de sus estudios. Por lo que el docente debe utilizar estrategias y metodologías combinadas con las nuevas tecnologías para que los estudiantes alcancen los aprendizajes matemáticos requeridos como base fundamental para sus estudios (Punina, 2020).





Contreras y otros (2019) dicen que la matemática es una disciplina que se ocupa del estudio de la cantidad, la estructura, el espacio y el cambio. Desde su creación, la matemática ha sido una parte esencial de la cultura humana y ha desempeñado un papel importante en el desarrollo de la tecnología y la ciencia.

El objetivo principal de la enseñanza de la matemática es que los estudiantes adquieran destrezas y habilidades, que les permitan desarrollar el pensamiento lógico matemático, para la resolución de problemas, reconociendo que existen diferentes formas o métodos para encontrar una respuesta a un problema. El proceso de resolución de problemas matemáticos ayuda a desarrollar habilidades de pensamiento crítico que se pueden aplicar en otras áreas de la vida.

La enseñanza aprendizaje de matemática se hace progresivamente, donde el docente enseña las operaciones fundamentales, que permiten solucionar problemas cotidianos, que favorecen la adquisición de destrezas y habilidades para desarrollar el razonamiento matemático, para resolver problemas complejos.

Paenza (2006) considera que lo primero que se debe enseñar a los estudiantes es que se relacionen con la lógica, pues muchos de ellos piensan que la materia de matemática trataría de puros números y de resolución de problemas, por lo que los docentes deben crear un ambiente más ameno con algunos juegos de lógica que se proponen al inicio de cada clase para empezar a quitar esa barrera de hielo que separa a los docentes de los estudiantes.

Ottone y Hopenhayn (2007) dejan claro que es necesario conocer todas las áreas en las cuales se trabaja con la matemática, y entre ellas; la lógica, donde su principal análisis se centra en la validez de los razonamientos y argumentos, por lo que mediante esta rama se pretende mejorar las habilidades para pensar de una manera más fácil y rápida, no sólo para solucionar problemas exclusivamente matemáticos sino también para razonar en otras áreas de estudio e incluso, en la vida cotidiana.

A pesar de ser la disciplina más enseñada en el nivel primario, la aritmética, que trata sobre los números y sus operaciones, no es la más comprendida por los estudiantes. En este bloque, los estudiantes tienen dificultades para operar números racionales expresados en fracciones, fracciones mixtas, divisiones con expansión decimal, entre otros.



Carter (2019) afirma que la geometría enseña sobre el espacio y las figuras, donde se plantean operaciones como el cálculo de superficies y áreas, el volumen de los cuerpos.

Contreras y otros (2019) afirman que el hecho de que un estudiante sienta entusiasmo por la matemática se debe a que tuvo un docente que le motivó para que obtengan competencias para la resolución de problemas.

### **1.2.3. Aprendizaje significativo**

En el sistema educativo se pretende que los estudiantes puedan construir su propio conocimiento, a partir de los conocimientos previos de su estructura cognitiva y su interacción con nuevos elementos. El docente facilita la construcción del conocimiento, pudiendo utilizar diferentes herramientas pedagógicas y recursos digitales que favorezcan el desarrollo del razonamiento y pensamiento crítico y creativo de los estudiantes (Chanaguano & Lagla, 2022).

El aprendizaje significativo es una teoría desarrollada por David Ausubel, que consideraba que los individuos dentro de su estructura mental poseían conocimientos previos que podían valorarse antes del aprendizaje, por lo que el docente debería aplicar técnicas para obtener la información previa de los individuos para relacionarla con los nuevos contenidos que deseaba exponer al estudiante encontrando conexión entre la enseñanza nueva y la enseñanza dentro de su estructura mental (Toribio y otros, 2021).

Ausubel (1976) citado por Viatela y Rojas (2018) expresa que “un aprendizaje es significativo, cuando el estudiante relaciona nueva información con lo que ya sabe. Asimila el nuevo conocimiento con el conocimiento que ya posee... el material adquiere significación para el individuo al entrar en relación con conocimientos anteriores.” (p. 40). El aprendizaje es un proceso donde se interiorizan los nuevos conocimientos y los existentes, desde una relación no arbitraria, no al pie de la letra, lo que implica que el docente tenga que utilizar estrategias y actividades para el proceso educativo, donde identifique los conocimientos previos del individuo, para luego presentar los nuevos contenidos, facilitando su asimilación.

Es importante resaltar lo expresado por Márquez (2023) quien considera que, al utilizar el aprendizaje significativo de Ausubel, se están desarrollando nuevos conocimientos que deben ser incorporados de forma inmediata en la estructura cognitiva del aprendiz, los cuales deben ser



relacionados con aprendizajes previos que el individuo ha tenido, logrando de esta forma una interacción entre los nuevos contenidos y la información que posee en su estructura mental.

### **Herramientas y recursos digitales para el proceso de enseñar y aprender matemática en la educación básica.**

Borja y Carcausto (2020) citados por Orrala (2022) señalan que las herramientas digitales son “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. 11). En el siglo 21, donde las nuevas tecnologías de la comunicación e información se desarrollaron aceleradamente, facilitando diferentes procesos en los entornos laborales, sin dejar de lado el educativo que permite a los estudiantes adquirir habilidades y destrezas.

Por lo que Echeverría y Molina (2022) consideran que en los últimos años han existido importantes avances tecnológicos vinculados con la educación, buscando ayudar o favorecer en los esquemas de enseñanza para que los estudiantes del siglo 21 puedan utilizar herramientas del siglo 21 en el proceso de aprendizaje, lo cual implica el uso de recursos digitales, entre ellos, aplicaciones, sitios web y la inteligencia artificial (IA).

Los estudiantes de hoy son nativos digitales y su vínculo con la tecnología es parte de su cotidianidad, lo que les permite utilizar las herramientas digitales de forma natural, sin haber recibido capacitación previa. Los escenarios educativos actuales requieren, de parte de toda la comunidad educativa, la participación activa para vincular el uso de las tecnologías digitales, lo cual les proporciona mayor motivación en el desarrollo de las actividades educativas (Pin & Mendoza, 2023).

Los recursos digitales para Melo (2011) citado en Hernández (2021) expresa que son “un conjunto de herramientas, equipos, programas informáticos, redes y medios, que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión como voz, datos, textos, ideas e imágenes” (p. 11). Lo que implica que los programas o aplicaciones informáticas son responsables del proceso de transmisión de información, que puede ser en forma de videos, textos o imágenes.

Las herramientas digitales dentro del proceso de enseñanza cumplen un papel muy importante, puesto que fomentan la creatividad de los estudiantes, sirven como elementos para fomentar la





participación de los estudiantes, logrando que la clase sea más dinámica y divertida, lo cual motiva a los estudiantes para aprender y desarrollar competencias matemáticas (Toribio y otros, 2021).

Hoy las herramientas digitales son una oportunidad para que los estudiantes adquieran conocimientos, fomentando el trabajo colaborativo. El docente a través de las plataformas digitales puede crear contenidos dinámicos, fáciles de aprender y que estimulen la imaginación y la creatividad de los estudiantes. Asimismo, puede plantear evaluaciones que generen retroalimentación (Márquez, 2023).

La globalización ha provocado cambios sustanciales en la humanidad, con la aparición de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, fundamentales para establecer la sociedad del conocimiento. En las aulas hay estudiantes nativos digitales, que conocen el uso de herramientas digitales desde temprana edad, que requieren docentes con competencia digitales para usarlas en el proceso educativo, desde el confinamiento por el COVID-19 se ha acelerado por las clases online (Arroyo & Yáñez, 2020).

Los docentes tuvieron que aprender el uso fundamental de numerosas herramientas digitales para el proceso de enseñanza-aprendizaje durante el confinamiento por la pandemia de COVID-19. Muchos docentes no recibieron capacitación para usar estas herramientas didácticas, pero tuvieron que usarlas para realizar sus clases sincrónicas, optando por plataformas de videoconferencia, muchas permitían grabar las clases para que los estudiantes pudieran verlas de manera asincrónica (Siguencia & Tapia, 2022).

Las herramientas digitales implican el uso de dispositivos tecnológicos capaces de desarrollar operaciones en segundos. Con las Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento (TAC) se busca tener mayor efectividad en el proceso educativo, pudiendo abordarse los contenidos de forma teórica y práctica, donde la estudiante interactúa con la plataforma establecida favoreciendo el desarrollo de habilidades y competencias, para la resolución de problemas, a partir del análisis y estudio de la problemática para plantear soluciones (Salazar, 2022).

Mediante herramientas digitales se puede realizar el proceso de enseñanza y aprendizaje de manera más creativa y dinámica, que agrada a los estudiantes, que participan activamente en cada actividad, lo que conlleva a alcanzar los aprendizajes requeridos dentro de cada unidad de estudio (Punina, 2020).





Las herramientas digitales son esenciales en el proceso educativo y ayudan al docente a facilitar el desarrollo de tareas y actividades donde los estudiantes desarrollan los ejercicios. Esto le permite evaluar y hacer la retroalimentación necesaria para alcanzar los aprendizajes requeridos, lo que permite a los estudiantes desarrollar sus capacidades de pensamiento para comprender problemas y encontrar soluciones creativas e innovadoras (Chanaguano & Lagla, 2022).

Choto y otros (2020) afirman que las nuevas tecnologías desarrolladas para el campo de la educación han mejorado los procesos de enseñanza-aprendizaje, por lo que se han desarrollado diferentes herramientas digitales que permiten a los estudiantes acceder a un contenido dinámico y entretenido que les motiva a aprender. Son diversas las tecnologías que se pueden utilizar en el contexto educativo en la enseñanza de las matemáticas, vinculando la teoría con la práctica, donde los estudiantes pueden realizar los ejercicios planteados y obtener respuestas que generan retroalimentación.

Las tecnologías del aprendizaje y conocimiento han provocado cambios sustanciales en el proceso educativo, con el desarrollo de herramientas innovadoras para la enseñanza. Estas herramientas digitales permiten a los docentes dar sus clases de forma dinámica, que favorecen al desarrollo de competencias matemáticas, dichas herramientas según (Niño, 2023) pueden ser: software, aplicaciones, sitios web, e inteligencia artificial.

A criterio de Salvador y Márquez (2018) un software “es el conjunto de los programas informáticos, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de computación” (p. 4). En las últimas décadas se ha incrementado mucho el desarrollo de estos programas informáticos, por la facilidad de adquirir una computadora, que puede cumplir funciones en el hogar, la oficina o en empresas e instituciones.

Hernández (2021) señala que una aplicación es un programa que puede ejecutarse en dispositivos móviles, como tabletas o teléfonos inteligentes. Son conocidas como Apps y tienen características específicas que les permiten operar en estos dispositivos móviles, aunque su capacidad de almacenamiento y procesamiento es inferior a la del software de computadoras. Tienen una gran ventaja en la educación porque fomentan la interacción entre los estudiantes y el conocimiento programado (Hernández, 2021).





Un sitio web para Rudman y Bruwer (2016) citados por Velasco y otros (2022) señalan que es “un sistema digital complejo diseñado para el desarrollo de la comunicación en términos de usabilidad, navegabilidad e interacción, donde el espacio está diseñado para entenderse y atender las necesidades del usuario” (p. 75). Desde la vigencia de la Internet, el sitio web es uno de los instrumentos más utilizados por las empresas, instituciones y demás organizaciones que desean promover sus productos. En el campo educativo, existen muchos sitios web que promueven programas desarrollados para mejorar la calidad educativa.

La inteligencia artificial, según IBM (2023) “es un campo que combina la informática y sólidos conjuntos de datos para permitir la resolución de problemas... Se componen de algoritmos que buscan crear sistemas expertos que hagan predicciones o clasificaciones basadas en datos de entrada”. La inteligencia artificial se ha desarrollado de forma muy acelerada en los últimos años con la participación de los programas desarrollados por gigantes de las tecnologías, que han desarrollado algoritmos capaces de recoger datos de la internet y entregarlos como respuestas a preguntas planteadas por los usuarios de las diferentes plataformas, así como otras tecnologías que generan videos e imágenes a partir de un texto.

En los últimos años se han desarrollado muchas herramientas digitales, que permiten la enseñanza de las matemáticas, utilizando una interfaz amigable donde los estudiantes pueden contratar de manera fácil y dinámica con los contenidos que el docente desea exponer, lo cual permite mayor efectividad en el proceso de aprendizaje logrando desarrollar habilidades y destrezas en las operaciones en la matemática (Orrala, 2022).

### Tabla 1

#### *Herramientas y recursos digitales para la enseñanza de matemáticas*

GeoGebra	Es una plataforma digital pensada para realizar operaciones Geométricas y aritméticas, favoreciendo al estudiante desarrollar agilidad en las operaciones matemáticas.
Mathway	Esta plataforma favorece la enseñanza de la matemática, permitiendo hacer operaciones esenciales, de tipo algebraica, así como análisis geométrico y trigonométrico.



Symbolab	Es una plataforma en línea que permite la solución de diferentes problemas matemáticos que impliquen el uso de fórmulas, donde el estudiante puede inclusive subir una imagen con un problema a resolver.
Khan Academy	Es una herramienta virtual muy utilizada en el proceso de enseñanza y aprendizaje, este sitio web cuenta con vídeos en línea que permiten integrar el proceso de enseñanza con juegos a través de la ejecución de ejercicios que son autoevaluables, permitiendo al estudiante conocer sus logros.
Kahoot	Es una herramienta interactiva por la que los docentes pueden evaluar a sus estudiantes de forma dinámica y divertida, promoviendo la sana competencia, para afianzar los conocimientos expuestos durante una clase, donde se tiene tres ganadores.
Quizizz	Es una plataforma mediante la cual el docente puede evaluar el desempeño de los estudiantes, sobre un tema específico, Además, puede utilizarse para realizar exámenes virtuales en los que los estudiantes deberán responder su evaluación en un tiempo determinado.

Nota. Elaboración de las autoras a partir de Orrala (2022).

### 1.3. Marco legal

La investigación se basa en varias leyes nacionales que regulan los derechos de todos los ciudadanos, incluidos los niños y adolescentes, a recibir una educación de calidad, que sea gratuita, donde los estudiantes se puedan preparar para obtener conocimientos mediante la educación básica y bachillerato.

#### 1.3.1. Constitución de la República del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador, vigente desde el 2008, Ecuador es un Estado Constitucional de Derechos, donde todos los ciudadanos tienen las garantías que se encuentran establecidas en la Constitución, siendo la educación uno de los derechos fundamentales de todos los seres humanos, por lo que se encuentra en los artículos: 26, 27 y 347 donde se plantea un detalle sobre los derechos y el régimen del buen vivir.





En el artículo 26 se considera que la educación es un derecho, y un deber ineludible e inexcusable del Estado, es decir, que el Estado es responsable de brindar la educación a sus ciudadanos, por lo que se tiene que considerar principios que permitan acceder en igualdad de condiciones a todos los ciudadanos.

En el artículo 27 se plantea que la educación debe ser centrada en el ser humano, puesto que, se debe garantizar un desarrollo holístico en su formación, donde se tiene que considerar el respeto de sus derechos humanos, una característica fundamental es que tiene que ser participativa, obligatoria, incluyente, de calidad y calidez, estimulará el sentido crítico, además es importante señalar que debe facilitar el desarrollo de competencias y capacidades para trabajar.

En el artículo 347 numeral 8 se establece la responsabilidad del Estado en el asunto educativo, por lo que debe asignar los recursos necesarios para fortalecer la educación pública, mejorar la infraestructura, garantizar la calidad, ampliar la cobertura estudiantil y equipar con todos los implementos necesarios para cumplir sus fines.

Si bien es cierto que en la Constitución se especifica de forma detallada que se debe incorporar las herramientas tecnológicas al proceso educativo, también se expresa que la educación es un derecho de todos los ecuatorianos, quienes deben acceder a ella de forma gratuita hasta el tercer nivel educativo, para lo cual el Estado debe garantizar una educación de calidad, que fomente el aprendizaje significativo, y el desarrollo del pensamiento crítico y creativo, para lo cual debe utilizar las herramientas pedagógicas necesarias, siendo la tecnología una de ellas, por lo que, en el sistema educativo nacional debe asignarse los recursos necesarios para este fin.

### **1.3.2. Ley Orgánica de Educación Intercultural**

La Ley Orgánica de Educación Intercultural, vigente desde 2010, establece las garantías para el sistema educativo, público y privado, en el sector público se garantiza la educación gratuita, donde el Estado tiene la obligación ineludible e inexcusable de acceder al derecho educativo a todos los ciudadanos, según lo establece el artículo 5; además en el artículo 6, literal j, se plantea la alfabetización digital y el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo.





La ley rectora del sistema educativo plantea que la educación debe ser de calidad, para ello el Estado debe proveer la infraestructura necesaria para cumplir tal fin, por lo que en las instituciones educativas se debe contar con herramientas tecnológicas, que brinden acceso a la internet para que los estudiantes puedan buscar información necesaria para su formación.

### **1.3.3. Código Orgánico de la Niñez y Adolescencia**

Este código que garantiza los derechos de los niños, niñas y adolescentes, de forma específica el artículo 37, señala que ellos tienen derecho a una educación de calidad, donde exista un sistema educativo que sea inclusivo, donde el estudiante goce de un buen ambiente para el aprendizaje, y desarrollo de habilidades y destrezas que les ayuden a formarse desde pequeños.

Esta ley que garantiza los derechos de la niñez y adolescencia, implica que los estudiantes cuenten con el acceso al sistema educativo, con una educación de calidad, para lo cual deben acceder a las herramientas tecnológicas dentro de su formación, lo que involucra además la formación de los docentes para que desarrollen competencias digitales que ayuden a los estudiantes a su involucramiento en el uso de las nuevas tecnologías en el contexto educativo.



## CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA PARA LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO

### 2.1. Conceptualización y operacionalización de las variables y categorías

#### 2.1.1. Operacionalización de las variables

Tabla 2

*Operacionalización de las variables*

VARIABLES O CATEGORÍAS	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO PARA EL ESTUDIO
<b>Variable independiente:</b> Manual de herramientas y recursos digitales.	Un manual es un documento que sirve como guía para obtener conocimientos sobre algún tema. Las herramientas y recursos digitales son aplicaciones y plataformas que permiten la utilización de diferentes programas dinámicos que son interactivos y participativos para el proceso educativo (Echeverría & Molina, 2022).	Aplicaciones y plataformas	Uso de aplicaciones y plataformas en el proceso de enseñanza	Entrevista al director Encuesta a docentes
		Programas dinámicos	Uso de programas dinámicos en las clases de matemática	
		Interacción y participación	Nivel de interacción y participación de los estudiantes en clases	
<b>Variable dependiente:</b> Proceso enseñanza en el área de matemáticas	La enseñanza de matemáticas es un proceso dinámico y metódico, donde los docentes utilizan estrategias y métodos de diferentes herramientas pedagógicas para la transmisión de información que sea asimilada por los estudiantes para el desarrollo de competencias (Devia, 2012).	Proceso dinámico y metódico	Preparación del docente en el uso de metodologías para hacer la clase dinámica	Entrevista al director
		Herramientas pedagógicas	Uso de herramientas pedagógicas para las clases de matemática	Encuesta a docentes
		Desarrollo de competencias	Nivel de desarrollo de competencias matemática en los estudiantes	Prueba pedagógica

Nota: Elaborado por las autoras.





### 2.1.2. Conceptualización de las variables

#### Variable independiente

Manual de herramientas y recursos digitales: Un manual es un documento que sirve como guía para obtener conocimientos sobre algún tema. Las herramientas y recursos digitales son aplicaciones y plataformas que permiten la utilización de diferentes programas dinámicos e interactivos para el proceso educativo (Echeverría & Molina, 2022).

#### Dimensiones

Aplicaciones y plataformas: Las aplicaciones son programas informáticos que se los diseñan para una tarea específica cuyo uso puede ser a través de un teléfono inteligente, tableta o computadora. Las plataformas son entornos virtuales que se acceden por Internet, pudiendo ofrecer varios servicios.

Programas dinámicos: Son programas informáticos que favorecen a la interacción del usuario teniendo un entorno amigable.

Interacción y participación: La interacción es un proceso dinámico que permite el intercambio de información entre varias personas. La participación es el acto de involucrarse en algún asunto, aportando ideas, recursos u otras acciones.

#### Variable dependiente

Proceso enseñanza en el área de matemáticas: La enseñanza de matemáticas es un proceso complejo, donde los docentes utilizan diferentes herramientas para la transmisión de información que sea asimilada por los estudiantes para el desarrollo de competencias (Devia, 2012).

#### Dimensiones

Proceso dinámico y metódico: Un proceso dinámico se compone de varias actividades que tienen conexión entre sí, un proceso es metódico cuando se realiza de forma secuencial y sistemática, adoptando un procedimiento específico.

Herramientas pedagógicas: Son recursos que se utilizan en el proceso de enseñanza aprendizaje para que los estudiantes adquieran habilidades y destrezas.

Desarrollo de competencias: Es un proceso sistemático que busca que los individuos adquieran habilidades y destrezas para su desempeño en alguna área específica.





## 2.2. Enfoque de la investigación

El enfoque del estudio es mixto, es decir, cualitativo y cuantitativo, debido a que se estos enfoques permiten la integración de técnicas investigativas con métodos empíricos, cuyos resultados serán analizados a partir de datos numéricos de las encuestas y de información descriptiva obtenida por la entrevista que permite mayor profundidad en la explicación de los resultados, pudiendo realizarse conclusiones en base a los datos obtenidos y procesados (Vera y otros, 2018).

## 2.3. Alcance de la investigación

El tipo de investigación es descriptiva, Hernández y otros (2018) señalan que “el alcance descriptivo busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice, logrando la descripción de las tendencias de un grupo determinado” (p. 92). En la investigación de tipo descriptiva se expresan las características de las variables de la investigación esto es el uso de herramientas y recursos digitales y el proceso enseñanza de los docentes hacia los estudiantes del subnivel medio de la Unidad Educativa “Los Vergeles” lo cual permitirá comprender la situación actual de esta institución educativa.

## 2.4. Declaración y justificación del tipo de investigación

La investigación es de diseño no experimental, que es usado en los estudios donde los resultados no se pueden manipular, es decir, se deben expresar tal cual se los ha obtenido, el estudio es transversal por lo que la toma de muestra que debe ser realizada en una sola fecha y lugar, para tener resultados concluyentes sobre el uso de las herramientas y recursos digitales en el área de matemática en el subnivel medio de la Unidad Educativa “Los Vergeles” (Bernal, 2021).

Con una investigación no experimental, mediante el uso de la investigación de campo se puede obtener información cualitativa y cuantitativa de la población objeto de estudio, donde se expresan las características de los elementos más relevantes que se van obteniendo como resultado, con lo cual se puede establecer conclusiones a partir de la evidencia encontrada.

Para elaborar el marco teórico que permita establecer evidencia científica a partir de autores, se usa la investigación documental, mediante la que se consultan documentos de autores nacionales y extranjeros, para obtener información científica que exponga teorías que contribuyan a validar el



proceso investigativo; para ello se revisan fuentes documentales físicas (libros) y digitales en internet (artículos científicos, tesis).

## 2.5. Métodos empleados y sus propósitos en el contexto de investigación teórica

Se han considerado importante para la validez y confiabilidad de los resultados del estudio, la utilización de diferentes métodos de la investigación científica, para lo cual se va a utilizar los métodos: método del nivel teórico, método empírico, y método estadístico – matemático.

### 2.5.1. Métodos de nivel teórico

Se lo utiliza considerando que permite el establecimiento de un marco teórico referencial que permita conocer los diferentes puntos de vistas de autores que plantean ideas fundamentales para sostener la investigación con bases teóricas científicas, que sirven para el desarrollo del estudio, se utilizarán la inducción-deducción (Díaz y otros, 2020).

- **Inducción–Deducción:** Se usa para la sistematización teórica del objeto de estudio y el campo de acción de la investigación, a partir del estudio de las fuentes bibliográficas relacionadas con el uso de herramientas digitales en el proceso de enseñanza–aprendizaje. Además, se utiliza para interpretar y generalizar los resultados de los instrumentos aplicados y realizar valoraciones para llegar a las conclusiones pertinentes.
- **Análisis - síntesis:** Se utiliza para el desarrollo del estudio teórico o documental que permite sustentar científicamente el objeto de estudio, lo cual conlleva a que se obtenga información que luego es sintetizada para expresar ideas de forma resumida, además se lo utiliza para el análisis de los resultados de los instrumentos aplicados, puesto que se debe sintetizar lo encontrado, para expresar conclusiones.
- **Modelación:** Este método es utilizado para a partir de la problemática, plantear una propuesta que permita establecer un modelo que conlleve al mejoramiento del aprendizaje de la asignatura de matemáticas, en los estudiantes del subnivel medio durante el proceso de enseñanza.

### 2.5.2. Métodos de nivel empírico

El método empírico es importante puesto que permite el uso de diferentes herramientas de la investigación científica, que permiten el estudio de la población que se encuentra dentro de la problemática en estudio, (Bernal, 2021) plantea entre ellas:





- **Encuesta:** Es una técnica que permite recoger información primaria de un grupo determinado de la población, se la ejecuta mediante un instrumento que contienen las preguntas que deben ser respondidas por la población en estudio.
- **Entrevista:** Esta técnica de la investigación se la utiliza para entablar un diálogo con personajes relevantes dentro de un estudio, a quienes se les realiza preguntas abiertas, para que respondan de forma directa, lo cual permite conocer desde su perspectiva la problemática estudiada.
- **Prueba pedagógica:** Esta herramienta se aplica para obtener información precisa sobre una población estudiantil, puesto que a partir de un cuestionario se plantea preguntas que deben ser respondidas por los estudiantes, lo cual permite contrastar sus resultados con los otros instrumentos utilizados.
- **Consulta a especialistas:** Es una herramienta que se utiliza para realizar un proceso de validación de instrumentos o documentos que se utilizan con fines investigativos, que permiten recoger desde la experticia de los participantes la información necesaria para garantizar la validez de dicho estudio.

### 2.5.3. Métodos estadísticos - matemáticos

Para el procesamiento de la información que se obtiene de los participantes, a partir de las encuestas se realiza el análisis de los datos cuantitativos donde se realiza el uso de la estadística descriptiva para expresar los resultados en tablas y gráficos estadísticos, que permitirá evidenciar las respuestas de los involucrados en la problemática en estudio con relación al uso de las herramientas y recursos digitales en el proceso de enseñanza de la asignatura de matemáticas en el subnivel medio de la Unidad Educativa “Los Vergeles”.

### 2.6. Instrumentos derivados de la metodología seleccionada

Los instrumentos se estructuran desde la operacionalización de las variables de la investigación, el mismo que ha sido construido para la recolección de datos. Para la encuesta el instrumento es un cuestionario con preguntas cerradas, bajo el formato de Likert que permiten agrupar los resultados, para luego tabularlos, y expresarlos en unidades y porcentuales, para cuantificación, se diseñó un cuestionario para aplicarlo a docentes, que lo revisó un especialista en educación para garantizar la confiabilidad, pertinencia y validez del instrumento (**ver anexo 1**).





Para la entrevista al directivo de la institución educativa, a partir de la operacionalización de las variables surgen interrogantes que no pueden ser incluidas en la encuesta, debido a la necesidad de obtener respuestas abiertas, que profundicen en la explicación, con las cuales se ha elaborado como instrumento una guía de entrevista para ser aplicada al directivo (**ver anexo 2**).

Para la prueba pedagógica a los estudiantes (**ver anexo 3**) se establecen los elementos del aprendizaje matemático que serán objeto de atención en el manual que se propone, de manera que encuentren una respuesta tecnológica y metodológica.

### **2.7. Delimitación de la población y la muestra**

La población en una investigación es la totalidad de las personas involucradas dentro de una problemática, en el presente estudio se encuentra compuesta de docentes, estudiantes y directivos (ver tabla 3), quienes son parte de la comunidad educativa en el subnivel medio de la Unidad Educativa Los Vergeles.

La muestra es una parte de la población, que se utiliza cuando es muy numerosa para seleccionar una parte representativa a la que se le aplica los instrumentos y sus resultados se generalizan para toda la población del estudio. En el presente estudio se utiliza como muestra los docentes y directivo de la población, mientras que de los estudiantes del subnivel medio se ha elegido a los del sexto grado, que ha sido elegido por criterios del muestreo.

Para elegir a los estudiantes que conformarían la muestra de la investigación se aplicó el muestro por conveniencia, donde los investigadores eligen la muestra donde van a realizar el estudio de acuerdo con sus criterios y necesidades, por lo que se ha tomado como referencia que de los cursos del subnivel medio (quinto, sexto y séptimo), el sexto grado es el curso que presenta mayores problemas de aprendizaje de matemática.

**Tabla 3**

*Población y muestra*

<b>Unidades de análisis</b>	<b>Población</b>	<b>Muestra</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Instrumentos de investigación</b>
Docentes de básica media	6	6	11.11%	Cuestionario de encuesta



Directivos	1	1	1.85%	Cuestionario de entrevista
Estudiantes de básica media	124	42	77.78%	Prueba pedagógica
Especialistas en el tema de investigación	5	5	9.26%	Cuestionario para la consulta a especialistas
	136	54	100%	

Nota: Elaborado por las autoras.

## **2.8. Estadígrafos o técnicas estadísticas empleadas para procesar y cuantificar los datos empíricos**

Luego de aplicados los instrumentos a la población selecciona para el estudio, se deben tabular los resultados, para ello se utiliza el programa informático de Microsoft Excel 2016, donde se ingresan los resultados agrupados por preguntas, para luego obtener porcentajes, que permitan realizar gráficos estadísticos que resuman los resultados encontrados por preguntas planteadas.

## **2.9. Estrategia investigativa**

El estudio se ha planteado considerando cuatro etapas que marcan todo el proceso investigativo, que permita tener resultados confiables que validen el presente estudio.

- 1) Estudio teórico
- 2) Diagnóstico inicial
- 3) Modelación de la propuesta
- 4) Diagnóstico final o validación

En la etapa de estudio teórico se diseñó y elaboró el capítulo uno, bajo el método teórico se procedió a realizar la investigación documental de la bibliografía necesaria para abordar las dos variables de investigación, exponiendo elementos fundamentales que permiten la comprensión de la importancia que tienen estas dos variables para la comunidad científica.

En la etapa diagnóstico inicial se implementa los diferentes instrumentos que se han expuesto, con el fin de obtener información primaria que será procesada y analizada para conocer la situación actual que se tiene con relación al uso de las herramientas y recursos digitales en el proceso de



enseñanza de la asignatura de matemáticas en el subnivel medio de la Unidad Educativa “Los Vergeles”; lo cual permita establecer conclusiones que permitan considerar alternativas para la solución de la problemática.

En esta etapa se realiza el trabajo de campo, donde se aplican las técnicas de la encuesta y entrevista, con los instrumentos, que sirven para obtener la información primaria de los participantes, donde pueden indicar sus respuestas que se analizarán para establecer conclusiones. En la etapa de modelación de la propuesta se procede a desarrollar una alternativa de solución al problema identificado, con la participación de los involucrados en la problemática, se considera importante el desarrollo de un manual de uso de las herramientas y recursos digitales en el proceso de enseñanza de la asignatura de matemáticas en el subnivel medio, lo cual tendrá un impacto favorable para la comunidad educativa, debido a lo cual los estudiantes mejorarán su rendimiento escolar en la asignatura de matemática.

En la etapa de diagnóstico final o validación se plantea la participación de especialistas que validen la propuesta, para lo que se les envía el documento generado como propuesta a varios docentes especialistas en educación, para que realicen su valoración, que será muy importante para considerar la relevancia, la claridad, la pertinencia y la coherencia de los contenidos expuestos en la propuesta sobre el proceso de enseñanza de la matemática para estudiantes del subnivel medio de educación básica.

## 2.10. Resultados de investigación

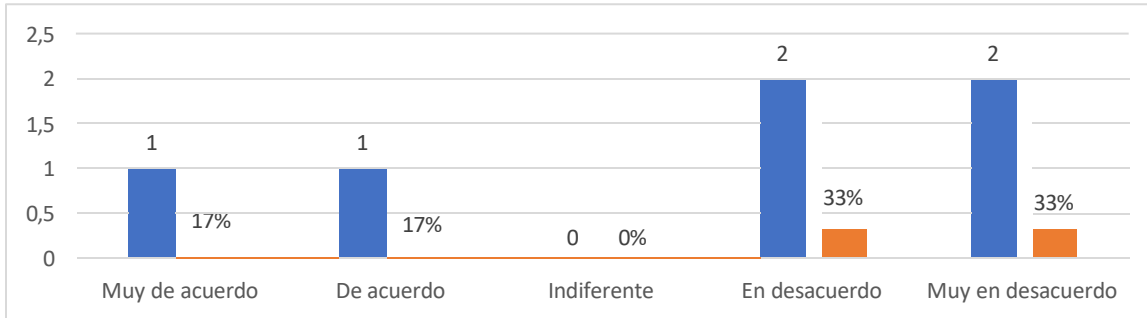
**Encuestas a docentes** (ver el instrumento en el anexo 1)

1. ¿Utiliza de forma frecuente las aplicaciones y plataformas digitales para la enseñanza de matemática?

### Figura 1

*Frecuencia de uso de aplicaciones y plataformas digitales*





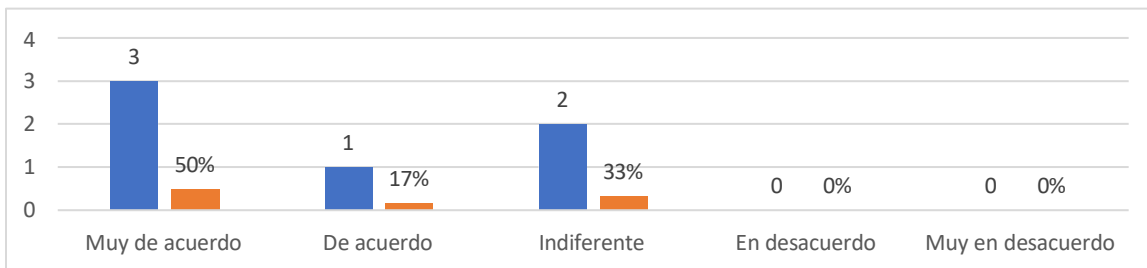
Nota: Encuesta aplicada a los docentes

**Análisis:** En la encuesta a los docentes del subnivel medio de educación básica, el 33% expresó que muy en desacuerdo que utiliza de forma frecuente las aplicaciones y plataformas digitales para la enseñanza de matemáticas, el 33% manifestó que, en desacuerdo, el 17% dijo que muy de acuerdo y el 17% señaló que de acuerdo. Estos resultados permiten comprender que dentro de la enseñanza de matemáticas los docentes en su mayoría no utilizan las aplicaciones y plataformas digitales, sin embargo, una minoría si las utiliza.

2. ¿Considera que son efectivas las aplicaciones y plataformas digitales para la enseñanza de la matemática?

**Figura 2**

*Efectividad de las aplicaciones y plataformas digitales*



Nota: Encuesta aplicada a los docentes

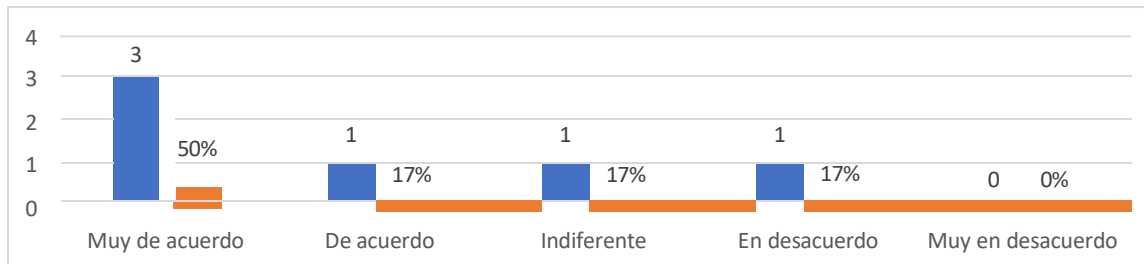
**Análisis:** En la encuesta a los docentes del subnivel medio de educación básica, el 50% expresó que muy de acuerdo que son efectivas las aplicaciones y plataformas digitales para la enseñanza de la matemática, el 33% manifestó que indiferente, y el 17% dijo que de acuerdo. Los resultados plantean que los docentes son conscientes de la efectividad de las aplicaciones y plataformas

digitales para la enseñanza de matemáticas debido a ello es importante considerar que los docentes si conocen que existen aplicaciones y plataformas digitales para el fin educativo.

3. ¿Crees que los programas dinámicos facilitan la enseñanza de matemática?

**Figura 3**

*Programas dinámicos facilitan la enseñanza*



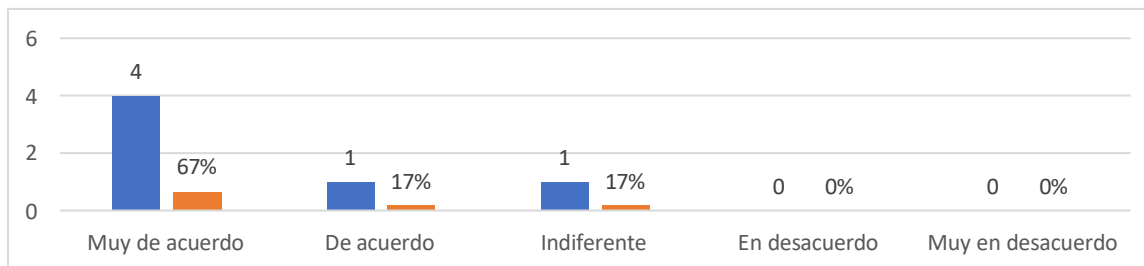
Nota: Encuesta aplicada a los docentes

**Análisis:** En la encuesta a los docentes del subnivel medio de educación básica, el 50% expresó que está muy de acuerdo que los programas dinámicos facilitan la enseñanza de matemáticas, el 17% manifestó que de acuerdo, el 17% dijo que en de acuerdo y el 17% señaló que indiferente. Se puede afirmar a la luz de estos resultados que la mayoría de los docentes conocen que existen programas dinámicos que facilitan la enseñanza de matemática, por lo que se puede considerar que sí los han usado o que sí los utilizan en el proceso educativo.

4. ¿El uso de programas dinámicos favorecen a la comprensión y resolución de problemas matemáticos?

**Figura 4**

*Uso de programas dinámicos*



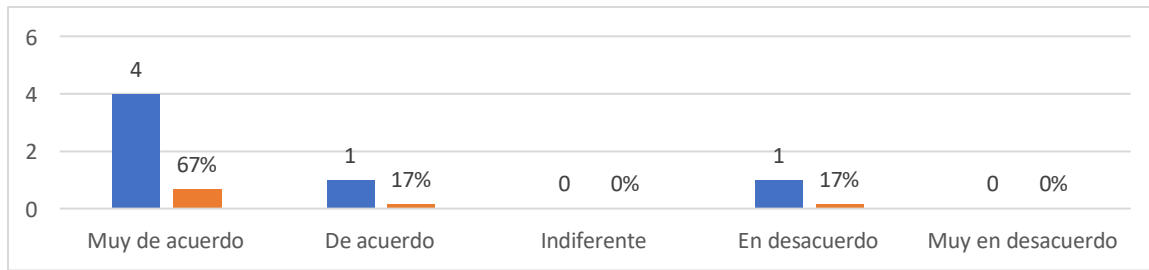
Nota: Encuesta aplicada a los docentes

**Análisis:** En la encuesta a los docentes del subnivel medio de educación básica, el 67% expresó que está muy de acuerdo que el uso de los programas dinámicos favorece a la comprensión y resolución de problemas matemáticos, el 17% manifestó que está de acuerdo, y el 17% dijo que indiferente. Con lo que se interpreta que los docentes tienen claro que sí existen programas informáticos que son dinámicos para la enseñanza de matemáticas, con los que se pueden hacer ejercicios de resolución de problemas matemáticos.

5. ¿Son eficientes las herramientas y recursos digitales para la interacción y participación de los estudiantes en el proceso de enseñanza de matemática?

**Figura 5**

*Interacción y participantes de los estudiantes*



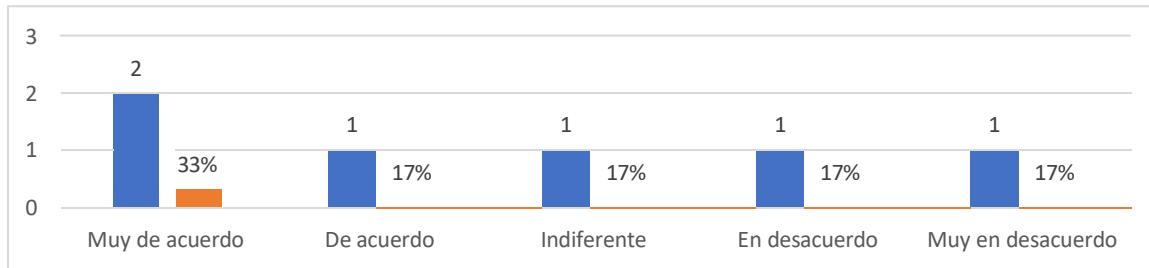
Nota: Encuesta aplicada a los docentes

**Análisis:** En la encuesta a los docentes del subnivel medio de educación básica, el 67% expresó que muy de acuerdo que son eficientes las herramientas y recursos digitales para la interacción y participación de los estudiantes en el proceso de enseñanza de matemática, el 17% manifestó que de acuerdo, y el 17% dijo que en desacuerdo. Estos resultados permiten comprender que la mayoría de los docentes consideran que son eficientes las herramientas y recursos digitales para que los estudiantes tengan una adecuada interacción y participación en las clases de matemática.

6. ¿Los estudiantes interactúan y participan más en las clases que se utilizan herramientas y recursos digitales, que en las que se utilizan métodos tradicionales?

**Figura 6**

*Interacción y participación con herramientas y recursos digitales*



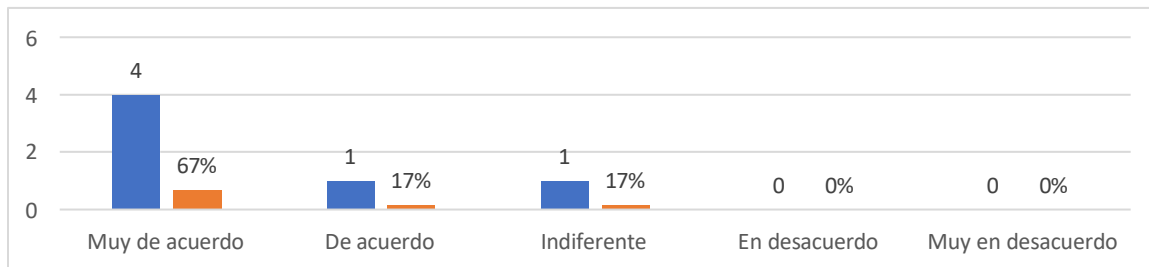
Nota: Encuesta aplicada a los docentes

**Análisis:** En la encuesta a los docentes del subnivel medio de educación básica, el 33% expresó que muy de acuerdo que los estudiantes interactúan y participan más en las clases que se utilizan herramientas y recursos digitales que en las que se utilizan métodos tradicionales, el 17% manifestó que de acuerdo, el 17% dijo que indiferente, el 17% consideró que estaba en desacuerdo y el 17% señaló que muy en desacuerdo. Existe una mayor motivación en los estudiantes para participar en clases cuando se utilizan herramientas y recursos digitales.

7. ¿Consideras que el proceso de enseñanza de matemática sería más dinámico con el uso de herramientas y recursos digitales?

**Figura 7**

*Proceso de enseñanza de matemáticas más dinámico*



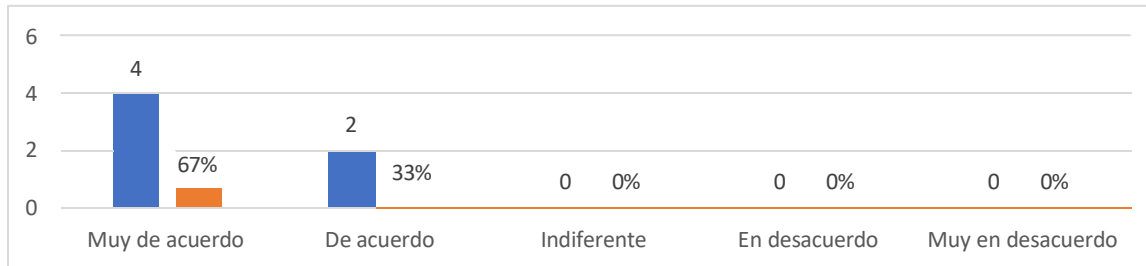
Nota: Encuesta aplicada a los docentes

**Análisis:** En la encuesta a los docentes del subnivel medio de educación básica, el 67% expresó que muy de acuerdo que el proceso de enseñanza de matemática sería más dinámico con el uso de herramientas y recursos digitales, el 17% manifestó que de acuerdo, el 17% dijo que indiferente. Estos resultados permiten comprender que los docentes consideran que el proceso de enseñanza de matemática tendría mayores ventajas con el uso de las herramientas y recursos digitales, lo cual implica que ellos sí conocen algunas de estas herramientas.

8. ¿Crees que el método de enseñanza de matemática con herramientas y recursos digitales es eficiente?

**Figura 8**

*Método de enseñanza de matemática*



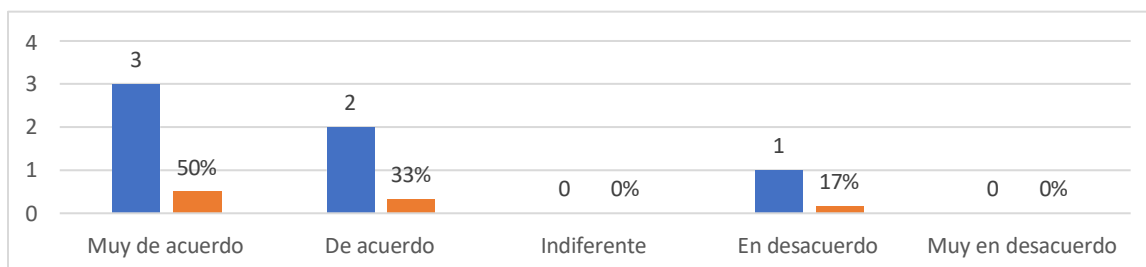
Nota: Encuesta aplicada a los docentes

**Análisis:** En la encuesta a los docentes del subnivel medio de educación básica, el 67% expresó que está muy de acuerdo que el método de enseñanza con herramientas y recursos digitales para la enseñanza de matemáticas es eficiente, y el 33% dijo que está de acuerdo. Se puede interpretar que los docentes reconocen que con el uso de las herramientas y recursos digitales se puede alcanzar mayores niveles de aprendizajes en los estudiantes, puesto que consideran que tiene mayor eficacia en la enseñanza de matemática.

9. ¿Durante las clases de matemáticas se utilizan herramientas pedagógicas?

**Figura 9**

*Uso de herramientas pedagógicas*



Nota: Encuesta aplicada a los docentes

**Análisis:** En la encuesta a los docentes del subnivel medio de educación básica, el 50% expresó que muy de acuerdo que durante las clases utiliza herramientas pedagógicas, el 33% dijo que de acuerdo, y el 17% dijo que en desacuerdo. Los docentes encuestados han proporcionado la

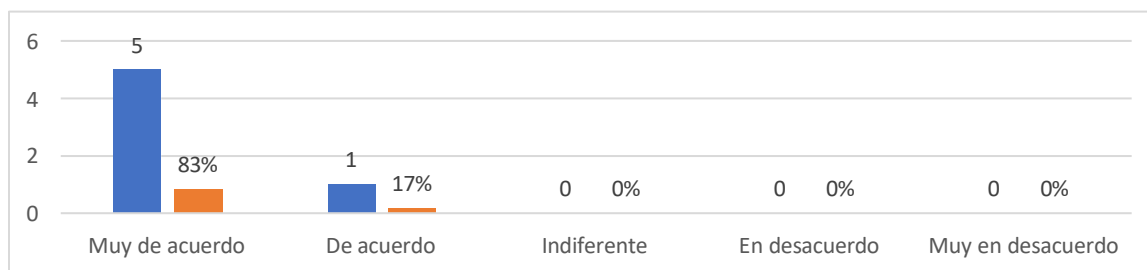


información que sí utilizan las herramientas pedagógicas en sus clases de matemáticas, lo cual es importante, puesto que los estudiantes aprenden de una mejor manera cuando se tiene actividades que les gusta, y les motiva a participar, lo cual se logra de forma efectiva con las herramientas didácticas también.

10. ¿Crees que las herramientas y recursos digitales pueden ser herramientas pedagógicas para la enseñanza de matemática?

**Figura 10**

*Herramientas pedagógicas para la enseñanza de matemáticas*



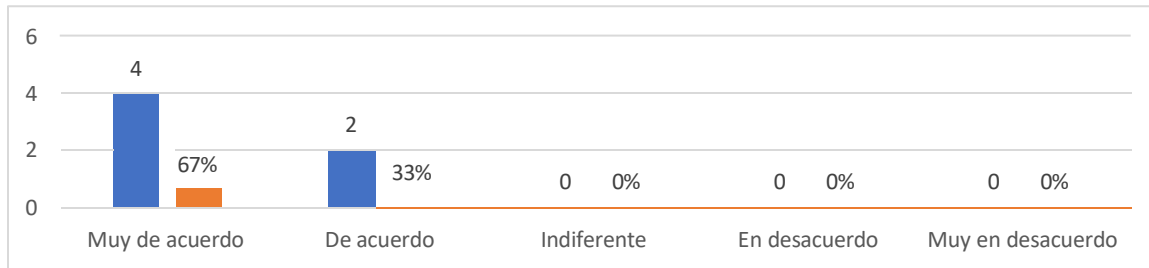
Nota: Encuesta aplicada a los docentes

**Análisis:** En la encuesta a los docentes del subnivel medio de educación básica, el 83% expresó que está muy de acuerdo que las herramientas y recursos digitales pueden ser herramientas pedagógicas para la enseñanza de matemáticas, y el 17% dijo que está de acuerdo. Estos resultados permiten comprender que en la enseñanza de matemáticas los docentes tienen la posibilidad de utilizar las herramientas y recursos digitales, como una herramienta pedagógica para el proceso de enseñanza durante las clases.

11. ¿Consideras que el uso de las herramientas y recursos digitales promueve el desarrollo de competencias en matemática?

**Figura 11**

*Desarrollo de competencias en matemática*



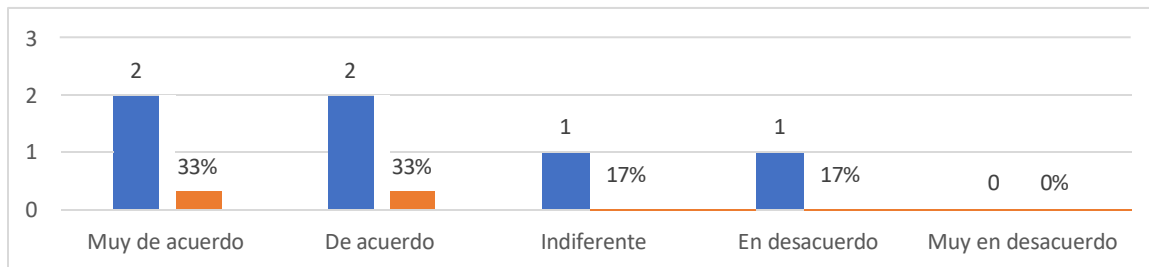
Nota: Encuesta aplicada a los docentes

**Análisis:** En la encuesta a los docentes del subnivel medio de educación básica, el 67% expresó que está muy de acuerdo que el uso de las herramientas y recursos digitales promueve el desarrollo de competencias en matemáticas, y el 33% dijo que está de acuerdo. De acuerdo con estos resultados los docentes sí comparten el criterio que las herramientas y recursos digitales promueven el desarrollo de competencias en matemática, por lo que se tendría la posibilidad de utilizar estas opciones dentro de sus clases.

12. ¿Los estudiantes que usan herramientas y recursos digitales tienen mayores competencias para resolver problemas matemáticos?

**Figura 12**

*Competencia para resolver problemas matemáticos*



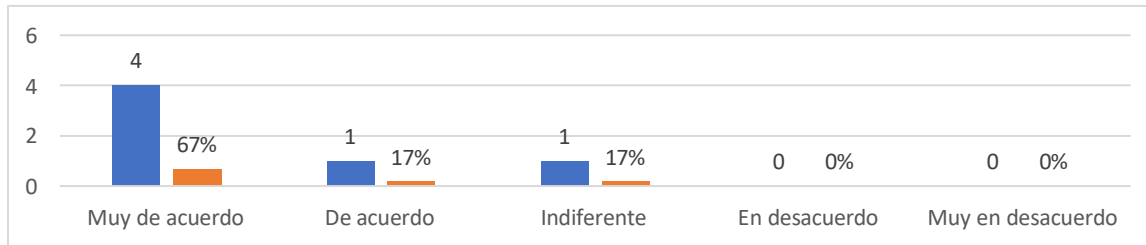
Nota: Encuesta aplicada a los docentes

**Análisis:** En la encuesta a los docentes del subnivel medio de educación básica, el 33% expresó que muy de acuerdo que los estudiantes que usan las herramientas y recursos digitales tienen mayores competencias para resolver problemas matemáticos, el 33% manifestó que de acuerdo, el 17% dijo que indiferente y el 17% señaló que en desacuerdo. Los docentes en su mayoría afirman que los estudiantes que tienen facilidades para usar las herramientas tecnológicas tienen desarrolladas habilidades para utilizar matemáticas para resolver problemas.

13. ¿Consideras que el diseño de un manual sobre el uso de herramientas y recursos digitales en la enseñanza de matemática mejoraría su efectividad como docente?

**Figura 13**

*Diseño de manual sobre el uso de herramientas y recursos digitales*



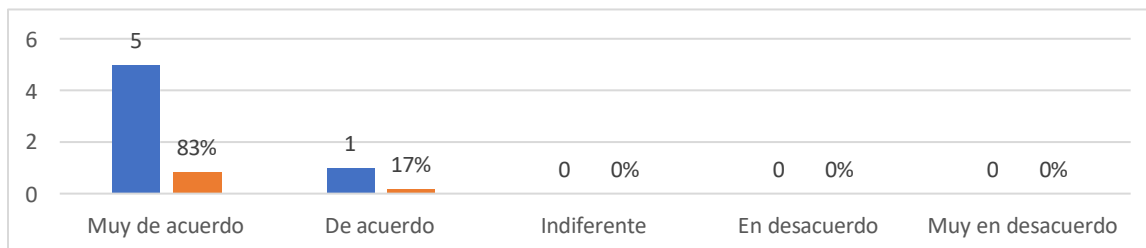
Nota: Encuesta aplicada a los docentes

**Análisis:** En la encuesta a los docentes del subnivel medio de educación básica, el 67% expresó que muy de acuerdo que el diseño de un manual sobre el uso de las herramientas y recursos digitales en la enseñanza de matemáticas mejoraría su efectividad como docente, el 17% dijo que, de acuerdo, y el 17% dijo que indiferente. Los docentes son conscientes que las herramientas y recursos didácticos les facilitan el proceso de enseñanza de matemáticas, por lo que, un manual sobre el uso de las herramientas y recursos didácticos les permitiría ser más efectivos en el proceso de enseñanza de matemáticas, lo cual les permitirá mejorar el aprendizaje de sus estudiantes.

14. ¿Utilizarías el manual sobre el uso de herramientas y recursos digitales en la enseñanza de matemática?

**Figura 14**

*Utilizarías el manual sobre el uso de herramientas y recursos digitales*



Nota: Encuesta aplicada a los docentes

**Análisis:** En la encuesta a los docentes del subnivel medio de educación básica, el 83% expresó que está muy de acuerdo que utilizaría el manual sobre el uso de las herramientas y recursos



digitales en la enseñanza de matemática, el 17% dijo que de acuerdo. Según esta información los docentes si utilizarían un manual de uso de herramientas y recursos digitales para la enseñanza de matemáticas, esto se debe a que tienen noción que estas herramientas pedagógicas son efectivas para su labor de enseñar, y que sobre todo generan mayor interacción en los estudiantes, por lo que sí la usarían, lo cual permite comprender que si es viable la propuesta planteada.

**Entrevista al director** (ver el instrumento en el anexo 2)

#### Tabla 4

*Entrevista al Rector de la Unidad Educativa “Los Vergeles”*

N°	Preguntas	Respuestas
1	¿Por qué en la institución educativa no se tiene equipos tecnológicos para el desarrollo de las clases de matemáticas?	En la institución educativa hay un laboratorio de computación con 30 computadoras, 18 de las cuales están operativas, funcionando bien. La institución no tiene autonomía financiera lo que se han hecho los requerimientos a las autoridades pertinentes para que el arreglo y mantenimiento de estas sin que se pueda tener respuesta positiva.
2	¿Cómo el área de Matemática podría ser fortalecida con el uso de herramientas y recursos digitales?	Creo que a los estudiantes les gusta el uso de las herramientas y recursos digitales, puesto que para ellos son como juegos. Es algo dinámico e interactivo que les entretiene. Por ello, considero que al utilizar estas herramientas se eleva la motivación de ellos, conllevando a que haya un mayor aprendizaje de las herramientas matemáticas para la resolución de problemas.
3	¿Los docentes están capacitados para utilizar herramientas y recursos digitales en la enseñanza de matemáticas en el subnivel medio?	No se ha tenido una capacitación formal sobre el uso de herramientas y recursos digitales para la enseñanza dentro de la institución. Sin embargo, los docentes han recibido capacitaciones de forma privada sobre el uso de las nuevas



		tecnologías de la información y comunicación vinculadas a la educación.
4	¿Los estudiantes del subnivel medio de matemática tienen competencias para la resolución de problemas matemáticos?	Considero que no, dado que hay dificultades que superar en el sistema educativo, por lo que considero la propuesta de esta investigación es relevante porque ayuda a solucionar un problema dentro del sistema educativo, como el mal uso de herramientas digitales en el proceso educativo. Los estudiantes no sólo van a depender de lo que el profesor les enseñe en la escuela, sino que desde su hogar pueden acceder también a la información de estas aplicaciones web.
5	¿Dentro de la institución educativa se permite a los estudiantes el uso de dispositivos móviles?	No se permite el uso de dispositivos móviles a los estudiantes por motivos de seguridad.
6	¿Recomendaría el uso de un manual de uso de herramientas y recursos digitales para la enseñanza de matemáticas en la institución educativa?	Claro que sí. Esta propuesta me parece muy interesante para que se logre mejorar el proceso de enseñanza de la asignatura matemáticas, favoreciendo al aprendizaje de los estudiantes desarrollando competencias matemáticas a través de las herramientas y recursos digitales.

Nota. Entrevista al Mgtr. Kléber Zapata Gallegos, Rector de la institución.

**Resultados obtenidos con la prueba pedagógica** (ver el instrumento en el anexo 3)

**Tabla 5**

*Resultados de la prueba pedagógica de matemática*

Aspectos	Correctas		Incorrectas	
	Frecuencias	Porcentajes	Frecuencias	Porcentajes
Pregunta 1	27	64%	15	36%
Pregunta 2	21	50%	21	50%
Pregunta 3	15	36%	27	64%
Pregunta 4	20	48%	22	52%

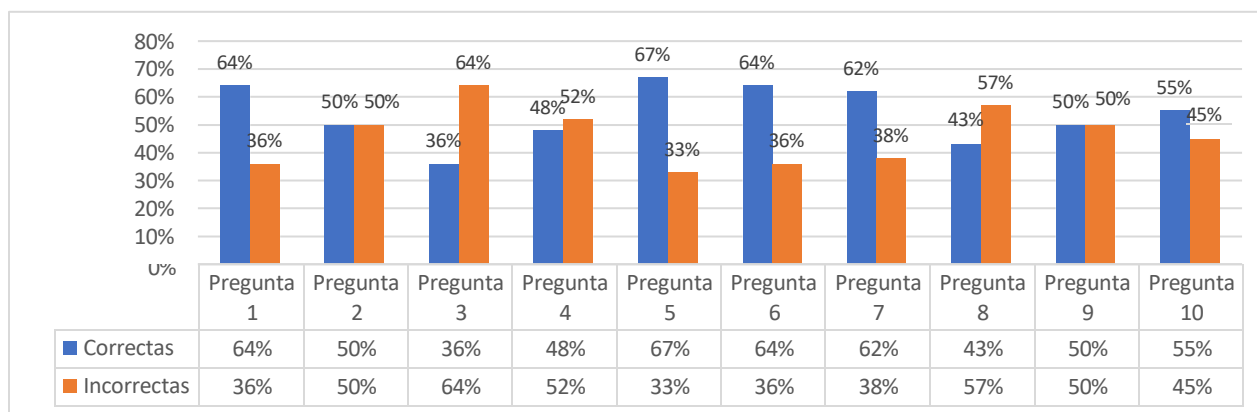


Pregunta 5	28	67%	14	33%
Pregunta 6	27	64%	15	36%
Pregunta 7	26	62%	16	38%
Pregunta 8	18	43%	24	57%
Pregunta 9	21	50%	21	50%
Pregunta 10	23	55%	19	45%

Nota: Prueba pedagógica aplicada a los estudiantes de sexto grado

### Figura 15

*Resultados de la prueba pedagógica de matemática*



Nota: Prueba pedagógica aplicada a los estudiantes de sexto grado

**Análisis:** En la prueba pedagógica realizada a los estudiantes del sexto grado, se planteó 10 preguntas de las cuales en 3 preguntas más del 51% de los estudiantes tuvieron respuestas incorrectas; en 2 preguntas se tuvo el 50% de respuestas incorrectas y el otro 50% correctas; mientras que en 5 preguntas las respuestas correctas superaron el 51%. Estos resultados permiten analizar que existe un importante grupo de estudiantes que ha respondido de forma incorrecta la prueba pedagógica, cuyo porcentaje va entre el 33% y el 64% de los estudiantes, es decir, 3 de cada 10 estudiantes, y 6 de cada 10 estudiantes, de lo encontrado se puede afirmar que existen dificultades en la enseñanza aprendizaje de matemáticas.

### 2.11. Análisis de los resultados de los instrumentos

#### 2.11.1. Análisis de la encuesta

La encuesta a los docentes del subnivel medio de la Unidad Educativa ha permitido obtener resultados importantes para conocer la situación actual de la institución educativa. Es relevante



señalar que la mayoría de los docentes no utiliza aplicaciones y plataformas digitales dentro del proceso educativo durante las clases de matemáticas. Pese a los resultados expuestos en la pregunta anterior, los docentes manifiestan que las aplicaciones y plataformas digitales para la enseñanza de matemáticas son muy efectivas, por lo que deben utilizarse para el desarrollo de las clases.

Los docentes sí conocen de herramientas que se pueden utilizar para el proceso de enseñanza de matemáticas como programas dinámicos para la enseñanza, muchos de ellos las han usado, pero no dentro de la institución educativa. También se considera que estos programas dinámicos permiten a los estudiantes participar más en la clase, lo que favorece la comprensión de los temas abordados y la resolución de problemas matemáticos.

La mayoría de los docentes abordados manifiesta de las herramientas y recursos digitales son eficientes para la interacción y participación de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemáticas, logrando buenos resultados con los estudiantes en cuanto al rendimiento escolar. El uso de herramientas y recursos digitales incrementa la posibilidad de que los estudiantes interactúen y participen en las clases.

Los docentes consideran que la enseñanza con herramientas didácticas y recursos digitales para la asignatura de matemáticas es muy eficiente, ya que los estudiantes alcanzan mejores niveles de aprendizaje, lo que aumenta la motivación de los estudiantes para participar en las clases, favoreciendo el desarrollo de competencias en matemáticas para resolver problemas. Coinciden que se debería realizar un manual sobre el uso de las herramientas y recursos didácticos para la enseñanza de matemáticas en el subnivel medio, que serían utilizados por ellos.

#### 2.11.2. Análisis de la entrevista

El rector de la institución educativa, ha señalado que dentro de la misma se cuenta con un laboratorio de computación, el cual no se encuentra operativo al cien por cien, lo cual limita bastante el uso de estas herramientas para el proceso de enseñanza en todas las asignaturas. La institución educativa no tiene autonomía financiera, por lo que no tienen los recursos para arreglar estos dispositivos que permitirían a los estudiantes acceder al Internet y a los sitios recomendados en el manual.

Pese a que los docentes no han recibido capacitaciones por parte del sistema educativo nacional, se encuentran capacitados porque con sus recursos han hecho cursos que les permite conocer sobre





las nuevas tecnologías de la comunicación e información vinculadas a la educación, lo cual permitiría que los docentes utilicen estas herramientas y recursos digitales en el proceso de enseñanza para la asignatura de matemáticas, logrando con ello el impacto que se desea, para el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes.

### 2.11.3. Análisis de la prueba pedagógica

Con la aplicación de la prueba pedagógica a los estudiantes se ha observado que existen dificultades en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas, puesto que, de 42 estudiantes de sexto grado que rindieron la prueba pedagógica hay temáticas que no han quedado muy claras para los estudiantes, por lo que, se confundieron en las respuestas del test, llegando a niveles preocupantes, debido a que hay estudiantes que no dominan aspectos básicos del programa de estudio de matemáticas de sexto grado.

La mayoría de los estudiantes tuvo problemas al momento de dar sus respuestas en la prueba pedagógica, debido a que no sabían la respuesta, que era de elegir entre 4 opciones (a,b,c,d), la prueba estaba enfocada en establecer el razonamiento y conocimientos, las respuestas incorrectas denotan que existen vacíos en los estudiantes.



### CAPÍTULO 3: PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

#### 3.1. Manual para la utilización de las herramientas y recursos digitales en el área de Matemática correspondiente al subnivel medio de la EGB.

##### 3.1.1. Fundamentación de la propuesta

Crespo y Pesce (2019) consideran que hay herramientas digitales que se pueden emplear para la enseñanza de la matemática en la educación básica, buscando facilitar, fortalecer, hacer más lúdica y didáctica la clase, apoyándose de software libre, videos, juegos interactivos y simuladores, que tienden a estimular las habilidades de análisis del pensamiento en los estudiantes y como herramienta de apoyo a los docentes de matemática.

La eficacia de las nuevas tecnologías vinculadas a la educación ha conllevado que en el sistema educativo se destinen los recursos necesarios para contar con laboratorios de informática, con computadoras conectadas a Internet, pizarras digitales, y otras herramientas tecnológicas necesarias para la enseñanza, que permiten a los estudiantes alcanzar mejores niveles de aprendizaje.

Si se usa correctamente la tecnología en el aula, los docentes brindan a los estudiantes oportunidades de aprendizaje, al reconocer que no solo se la debe utilizar para juegos, o para enseñar, sino que también se puede utilizar adecuadamente para adquirir conocimientos. Un maestro que emplea la tecnología en el salón de clases mejora las oportunidades de aprendizaje de sus estudiantes al seleccionar y crear tareas (Pin & Mendoza, 2023).

La tecnología no reemplazará a un docente, pero ayuda a que muchos estudiantes desarrollen sus aprendizajes de manera en la que no se sientan presionados porque los motiva a usar otros métodos para resolver sus ejercicios. Las herramientas y recursos tecnológicos permiten a los docentes tener materiales didácticos para desarrollar una clase dinámica y participativa, lo que beneficia para el aprendizaje de los estudiantes, que podrán acceder al recurso en cualquier momento y lugar.

Crespo y Pesce (Crespo & Pesce, 2019) sostienen que usar herramienta y recursos digitales mejorará el rendimiento escolar, fomentando el trabajo colaborativo con la aplicación o herramienta digital y mejora habilidades de investigación y desarrollo que permitan cumplir con el objetivo del aprendizaje. Teniendo en cuenta que los estudiantes son nativos digitales, lo que les



ha permitido desarrollar, desarrollar habilidades y destrezas en el manejo de los dispositivos móviles.

Actualmente, hay una gran demanda de herramientas y recursos digitales para la enseñanza de matemáticas, porque las instituciones educativas particulares las han incluido, en el proceso educativo, en el aula de clases, y como actividades de refuerzo para el hogar.

Los estudiantes tienen acceso a herramientas y recursos digitales mediante dispositivos móviles, en los que puede descargar aplicaciones, software o acceder en línea a información que contiene material pedagógico para la enseñanza de operaciones matemáticas.

Pinargote (2019) plantea que existen limitantes para el uso de las herramientas digitales, uno de ellos es la falta de los dispositivos digitales en la institución educativa, lo cual se evidencia, ya que no todos los docentes tienen acceso a las herramientas y recursos digitales durante las clases, lo que impide que se usen y generen actividades en el aula durante el proceso de enseñanza.

Arroyo y Yáñez (2020) afirman que hay brechas digitales, lo que ha llevado a que los maestros carezcan de habilidades digitales, lo que dificulta el uso de las nuevas tecnologías para desarrollar sus clases en diversas áreas de conocimiento. Debido a ello, es necesario que se tengan procesos permanentes de capacitación para el desarrollo de habilidades digitales que le permitan innovar en sus clases.

Las herramientas y recursos digitales no solo sirven para la enseñanza de la asignatura de matemáticas, sino que también permiten al docente crear evaluaciones dinámicas. Se presentarán dos herramientas muy importantes para la evaluación de los estudiantes, como son: kahoot y quizizz, las cuales son muy dinámicas y permiten a los estudiantes competir entre sí para obtener los puntajes más altos, lo que motiva a los estudiantes a esforzarse más por aprender, para dar respuestas correctas y ganar la prueba (Reyes y otros, 2023).

### **3.1.2. Características del manual para la utilización de las herramientas y recursos digitales en el área de Matemática.**

Durante el estudio se evidenció que, para enseñar matemáticas, se requieren herramientas y recursos digitales. Esto permitirá a los estudiantes interactuar con contenido preparado y obtener un aprendizaje significativo.





Los docentes requieren desarrollar competencias digitales para usar herramientas y recursos digitales para enseñar matemáticas, lo que permitirá interactuar a los estudiantes con la tecnología. La propuesta es viable porque los estudiantes podrán utilizar dispositivos móviles para el desarrollo de las actividades y el aprendizaje de los contenidos de la asignatura que sean programados por el docente. Además, la evaluación pueden realizarla desde el mismo dispositivo.

La integración de un manual de herramientas y recursos digitales en el aula de los estudiantes del subnivel medio de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Los Vergeles” es un soporte transversal para el docente en todas las áreas, es decir, la mirada expresada en el marco curricular está orientada a aprender el uso de los recursos tecnológicos.

La propuesta presentada es novedosa e innovadora, ya que, con el tiempo, la educación promueve el desarrollo de herramientas tecnológicas para el aprendizaje humano, basadas en contenidos potenciales y actualizados. Esto crea ambientes de trabajo confiables donde los estudiantes puedan realizar cualquier trabajo en Matemática.

La propuesta es flexible pues tiene herramientas que permiten a los docentes el uso durante las clases y en el hogar del estudiante, a través de un link que puede enviarle, donde cada estudiante puede realizar sus actividades y enviar resuelto el trabajo, lo cual le permite al docente calificar en función de la tarea.

La diversificación que se tiene con el uso de las herramientas digitales que se plantean en la propuesta, favorece a que los estudiantes participen activamente en las tareas o ejercicios que se plantean, conllevando a que exista una mayor capacidad de aprendizaje, por la retroalimentación de ofrecen los diferentes sitios web.

La propuesta permite la contextualización de los diferentes contenidos enseñados durante las clases con las herramientas digitales que se utilizan, lo cual implica que el docente elija los contenidos y las actividades que puede utilizar en el proceso de enseñanza, combinando las diferentes plataformas para la participación activa de los estudiantes.

El manual de herramientas y recursos digitales es una herramienta tecnopedagógica, es decir, combina la tecnología con la pedagogía para el proceso de enseñanza, logrando el uso eficiente de las plataformas digitales para las clases, por lo que debe considerarse su uso de forma estratégica, con una planificación adecuada para que los estudiantes participen activamente.



Es innovadora la propuesta que se plantea, puesto que, en el desarrollo de las clases de matemáticas no se utilizan herramientas y recursos digitales, debido a ello se lograría mayor participación de los estudiantes que les gusta la interacción con lo virtual, pudiendo desarrollar ejercicios completos paso a paso, y en caso de cometer errores recibir retroalimentación en video con una clase detallada.

### **3.1.3. Propósitos y objetivos del manual para la utilización de las herramientas y recursos digitales en el área de Matemática**

Este proyecto ha sido diseñado con el objetivo de fomentar el uso de herramientas y recursos digitales para las clases de la asignatura de matemática, entre los estudiantes del subnivel medio de educación básica en la Unidad Educativa “Los Vergeles” a fin de que no sea tan complejo el aprendizaje de los contenidos planteados en el programa educativo.

Las herramientas y recursos digitales en la enseñanza de matemáticas se constituyen en una guía que permite al docente organizar el contenido de la información que desea transmitir en la clase, despertando en el estudiante el interés por aprender.

El propósito es crear un manual para docentes que fomente el uso adecuado de herramientas y recursos digitales, logrando que los estudiantes las utilicen para el aprendizaje de matemáticas, por lo tanto, mejorando su aprendizaje. Este manual también incluye plataformas que se pueden utilizar para cada tema de matemática que el docente imparta.

### **3.1.4. Estructura y dinámica de sus componentes**

## **MANUAL DE HERRAMIENTAS Y RECURSOS DIGITALES EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA**

### **Introducción**

Un manual de uso de herramientas y recursos digitales permite a los docentes recibir mayor orientación sobre las aplicaciones o páginas web que pueden visitar para el proceso de enseñanza de la asignatura de matemáticas. En estos sitios, el docente puede programar la enseñanza, ya que se explican de forma detallada ejercicios matemáticos que ayudan a comprender los conceptos



matemáticos, favoreciendo el desarrollo de habilidades y destrezas en la resolución de problemas cotidianos.

Los estudiantes son nativos digitales, han nacido con el uso de la tecnología, por lo que la escuela del siglo 21 debe considerar el uso de las herramientas tecnológicas como parte fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje en todas las asignaturas, para que los estudiantes estén motivados a aprender con actividades lúdicas presentadas en diferentes herramientas y plataformas digitales.

Debido a la pandemia por COVID-19 se tuvo que acelerar el proceso de uso de las herramientas y recursos digitales para el proceso educativo, llegando a realizar clases virtuales a través de plataformas de vídeos en línea que permitían a los estudiantes conectarse a las clases por medio de dispositivos móviles, que se constituyeron en unas herramientas fundamentales del proceso educativo.

Actualmente, hay un sinnúmero de herramientas y recursos digitales, por lo que hay que contar con un manual que oriente a los docentes sobre las aplicaciones y sitios web que pueden utilizar para la enseñanza de la asignatura de matemáticas en el Subnivel medio.

### **Dispositivos para acceder a las herramientas y recursos digitales**

En el presente manual, se ha considerado una gama de herramientas y recursos digitales que pueden ser utilizados para el proceso educativo de los estudiantes del subnivel medio en la asignatura de matemáticas, por lo que, se ha seleccionado diez herramientas para la enseñanza y dos herramientas para realizar evaluación sumativa y formativa que serán detalladas en el manual, para el acceso a las mismas se puede utilizar: computadora de escritorio, laptop, tablets, smartphone.

### **Estructura del manual**

#### **Parte 1: Herramientas tecnológicas para la enseñanza de matemática en básica media.**

En este apartado se hace la exposición de las herramientas digitales que se pueden utilizar en el proceso de enseñanza de matemáticas, lo cual implica que de acuerdo a la necesidad educativa el docente pueda utilizar la o las plataformas que mejor se adapten para enseñar un tema determinado, conllevando a que los estudiantes puedan aprender mejor. Las 10 herramientas digitales que se han incluido son:





- GeoGebra
- Desmos
- Mathway
- Symbolab
- Khan Academy
- Cymath
- DragonBox
- Math-Drills
- Mathplanet
- IXL Math

## Parte 2: Recursos digitales para la evaluación del aprendizaje matemático.

En este apartado se considera los recursos digitales que se pueden utilizar en el proceso de enseñanza, donde los docentes pueden realizar la programación de las preguntas y respuestas que permitan una evaluación dinámica, donde se pueda evaluar mediante el juego, donde puede el docente utilizar algún premio en calidad de incentivo que le permita desarrollar competencia entre los estudiantes para que alcancen el mayor puntaje. Los 2 recursos digitales considerados en este manual son:

- Kahoot
- Quizziz

## PARTE 1: HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA EN BÁSICA MEDIA.

Existen muchas herramientas y recursos digitales disponibles para enseñar la asignatura de matemáticas. Estas herramientas son interactivas y permiten a los estudiantes realizar prácticas sobre los contenidos según las unidades pedagógicas, teniendo la oportunidad de recibir retroalimentación si se cometen errores en el proceso.

Se ha seleccionado diez herramientas tecnológicas que se consideran importantes para cumplir los objetivos de aprendizaje de los estudiantes. Estas herramientas pueden utilizarse de forma



complementaria, permitiendo a los estudiantes que desde sus hogares accedan a ellas para comprender de una mejor manera los conceptos matemáticos y el desarrollo de los ejercicios que han visto en clases. Muchas de estas plataformas permiten al docente hacer un seguimiento del progreso que han tenido los estudiantes.

**Tabla 6**

*Uso de las herramientas y recursos digitales para enseñar matemáticas*

Herramienta o recurso digital	Aritmética	Álgebra	Geometría
GeoGebra	X	X	X
Desmos	X	X	X
Mathway	X	X	X
Symbolab	X	X	X
Khan Academy	X	X	X
Cymath	X	X	X
DragonBox	X	X	X
Math-Drills	X	X	X
Mathplanet	X	X	X
IXL Math	X	X	X
Kahoot	X	X	X
Quizziz	X	X	X

Nota. Área de enseñanza de herramientas y recursos digitales.

### **GeoGebra**

Es una herramienta muy dinámica y gratuita que permite realizar diferentes operaciones matemáticas. GeoGebra facilita a los estudiantes la interacción con ejercicios matemáticos que le permiten desarrollar competencias para la resolución de problemas. Es una herramienta interactiva que permite el aprendizaje basado en la investigación, los estudiantes pueden ingresar a las diferentes secciones y desarrollar las actividades de los niveles, lo que le permitirá desarrollar habilidades y destrezas matemáticas para solucionar problemas.






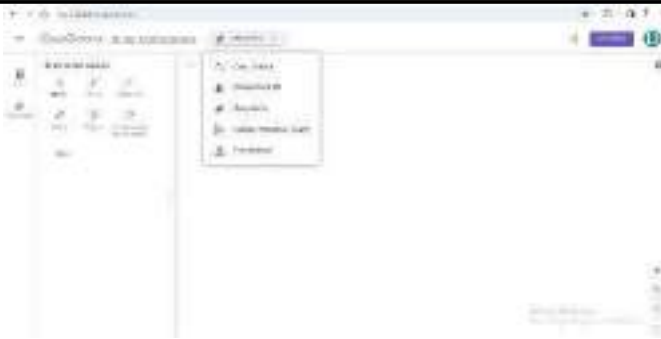
Articulación con el currículo: GeoGebra se articula con el currículo porque proporciona una herramienta para enseñar matemáticas con la realización de ejercicios de geometría, álgebra, cálculo, y estadísticas.

Para acceder a esta herramienta se visita el sitio web <https://www.geogebra.org/>

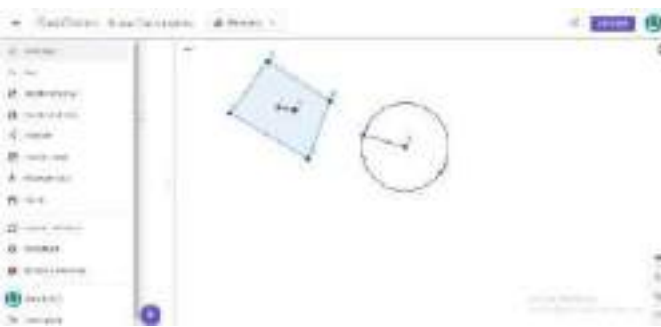
**Tabla 7**

*GeoGebra*

Imagen	Descripción
	Ingresando al sitio web, sale la siguiente pantalla que muestra la interfaz del sitio GeoGebra, donde se pueden realizar diferentes operaciones para el aprendizaje de matemáticas.
	Para iniciar debe registrarse con el correo de Google o con una cuenta de Facebook, donde el usuario podrá acceder al contenido en cada uno de los espacios del sitio web.
	Una vez que se ha registrado e ingresado al sitio web, sale la siguiente interfaz para comenzar a trabajar en la creación del contenido que se va a enseñar dentro de la clase, pudiendo realizar diferentes herramientas de la aplicación que da la opción para descargarla luego.



En la parte superior se hace clic. Y salen las herramientas que se pueden utilizar para el proceso de construcción del material para la enseñanza.



Una vez realizado el ejercicio de matemáticas que se desea enseñar, se puede realizar la exportación del contenido. Para ello, debe hacer clic en la parte superior y se despliega el menú. Puede guardarlo en la nube, compartirlo, exportar la imagen, descargarla e imprimirla. Incluso puede hacer otras operaciones.

## Desmos

Esta es una herramienta digital que se puede usar en la enseñanza de matemáticas; es gratuita y muy dinámica y ofrece múltiples opciones para desarrollar la enseñanza de diferentes áreas de la materia. Desmos ofrece una calculadora gráfica y una calculadora científica, en la que se pueden realizar varios ejercicios para enseñar la función gráfica, visualizar ecuaciones algebraicas, además, se puede hacer ejercicios con fracciones, logaritmos, trigonometrías, estadísticas, entre otras opciones.

Esta herramienta es muy versátil para la enseñanza de matemáticas, los estudiantes pueden explorar y comprender conceptos matemáticos de forma muy fácil. Dentro de esta plataforma, los estudiantes pueden manipular gráficos, realizar funciones matemáticas que le permiten hacer una exploración en la interfase que es muy fácil de interpretar.

Con Desmos, el docente puede realizar la personalización y adaptación según las necesidades educativas especiales que presenten los estudiantes y el objetivo de enseñanza que se desea obtener.



Con esta herramienta, los docentes pueden enseñar conceptos de matemáticas, así como realizar actividades para que los estudiantes las desarrollen en sus hogares.

Articulación con el currículo: Desmos se articula con el currículo porque proporciona una herramienta para enseñar matemáticas con la realización de ejercicios de geometría, álgebra, cálculo, y estadísticas.

Para acceder a esta herramienta se ingresa en el sitio web <https://www.desmos.com>

### Tabla 8

#### Desmos

Imagen	Descripción
	Ingresando al sitio web, sale la interfaz del sitio Desmos, que es un espacio donde se pueden realizar diferentes operaciones para el aprendizaje de matemáticas.
	Para iniciar se requiere un correo electrónico de Apple o de Google. El usuario podrá ingresar para realizar las actividades de matemáticas que desee hacer para la enseñanza de matemáticas.
	Una vez que se ha registrado e ingresado al sitio web, sale la siguiente interfaz para comenzar a trabajar en la creación del contenido que se va a enseñar dentro de la clase, pudiendo realizar diferentes alternativas según la clase que desea enseñar.



Una vez realizado el ejercicio de matemáticas que se desea enseñar, puede exportar el contenido. Para ello, debe hacer clic en la parte superior y se despliega el menú. Puede guardar una copia, exportarla en formato PNG o imprimirla. Una de las ventajas de este sitio es que se puede utilizar en modo Braille para personas no videntes.

### Mathway

Es una herramienta digital para aprender matemáticas que permite la resolución de ejercicios, mediante la introducción de datos para obtener los resultados y/o procedimientos, pudiendo ser expresados en gráficos o imágenes.

Mathway es una herramienta que favorece la enseñanza de matemáticas Debido a su facilidad de uso, contiene una variedad de ejercicios, con el paso a paso del proceso de resolución, además, plantea retroalimentación a los estudiantes en caso de cometer errores.

Articulación con el currículo: Mathway se articula con el currículo porque proporciona una herramienta para enseñar matemáticas con la realización de ejercicios de geometría, álgebra, cálculo, y estadísticas.

Para acceder a esta herramienta se visita el sitio web <https://www.mathway.com/es>.

### Tabla 9

*Mathway*

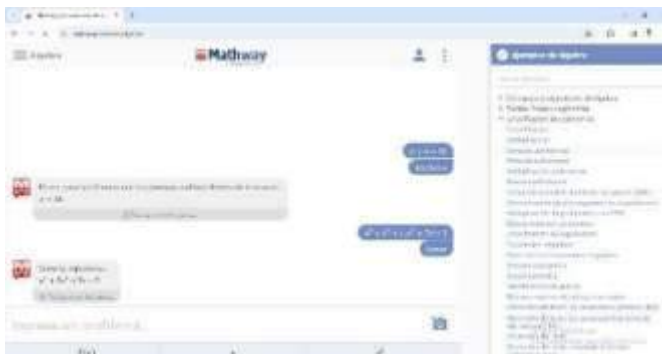
Imagen	Descripción
--------	-------------



Ingresando al sitio web, la interfaz del sitio Mathway, que es muy amigable con el usuario, pues se puede plantear operaciones matemáticas escritas o con una imagen, con la versión de paga la herramienta muestra en detalle el procedimiento para obtener el resultado.



Para iniciar se requiere un correo electrónico de Apple o de Google, o una cuenta de Facebook. El usuario registrado puede realizar las operaciones matemáticas que desee para obtener las respuestas.



Una vez que se ha registrado e ingresado al sitio web, sale la siguiente interfaz donde puede escoger en la parte superior izquierda el área de desea, en este caso Álgebra, y en la parte superior derecha salen las opciones de ejercicios que se pueden plantear como ejemplo, y en la parte central salen los ejercicios consultados, con sus respuestas.



En la parte inferior sale el teclado, para ingresar las ecuaciones que se desean obtener respuestas. Es importante señalar que los procedimientos se los obtiene con una cuenta de pago de 10 dólares al mes.

### Symbolab

Es una herramienta digital utilizada en el nivel educativo básico y superior, tiene una interfaz muy amigable con el usuario, favorece la enseñanza de matemáticas, ya que plantea ejercicios, resueltos paso a paso con una explicación sencilla que facilita el aprendizaje.

Dada la versatilidad de esta herramienta en la resolución de problemas matemáticos y el paso a paso en la solución de estos, es importante que el docente considere su uso como medio complementario a la enseñanza que se da en el aula de clases, lo cual permitirá al estudiante desarrollar competencias y habilidades en la resolución de problemas matemáticos.

Symbolab es una herramienta que no reemplaza al docente pero que proporciona en detalle, la enseñanza de matemáticas en el paso a paso de la resolución de problemas matemáticos, y en caso de que el estudiante cometa errores le proporciona la respectiva retroalimentación, brindando la explicación de la temática con ejemplos muy fáciles de interpretar, para que los estudiantes puedan adquirir el conocimiento matemático.

Articulación con el currículo: Symbolab se articula con el currículo porque proporciona una herramienta para enseñar matemáticas con la realización de ejercicios de geometría, álgebra, cálculo, y estadísticas.

Para acceder a esta herramienta se visita el sitio web <https://es.symbolab.com/>

### Tabla 10

#### Symbolab

Imagen	Descripción
--------	-------------





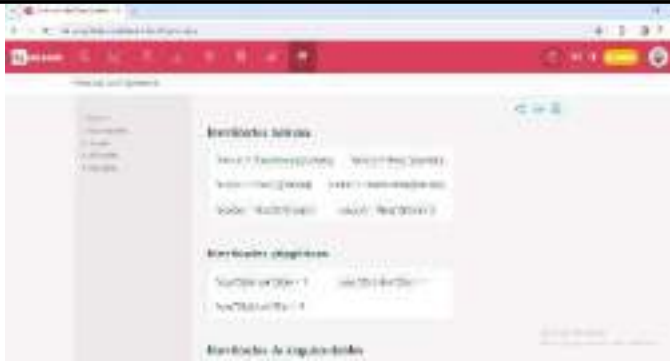
Ingresando al sitio web, sale la interfaz del sitio Symbolab, que es un laboratorio donde se pueden realizar diferentes operaciones para el aprendizaje de matemáticas, pudiendo ingresar los ejercicios o una imagen de los ejercicios planteados.



Una de las funcionalidades de este sitio web es que el estudiante puede realizar práctica sobre los ejercicios que requiere el aprendizaje. Asimismo, puede también programarse un examen donde el estudiante puede poner a prueba los aprendizajes obtenidos durante un tiempo de estudio.



En el sitio se encuentran diferentes calculadoras para realizar diversas actividades requeridas en el cálculo. Lo cual permite al estudiante utilizar esta herramienta en diferentes ejercicios, de varias asignaturas.



En el sitio está una hoja de referencia donde se tienen las principales fórmulas utilizadas en las diferentes áreas de enseñanza de la asignatura de matemáticas, que permiten a los estudiantes un óptimo aprendizaje.

### Khan Academy


Es un sitio web donde se encuentran lecciones de matemáticas que están organizadas de acuerdo con los niveles educativos y las temáticas, lo cual les permite a los estudiantes ir aprendiendo paso a paso, comenzando con lo más básico hasta llegar a lo más complejo. Es una herramienta gratuita y muy dinámica que ofrece a los estudiantes el contenido organizado por nivel educativo.

Articulación con el currículo: Khan Academy se articula con el currículo porque proporciona una herramienta para enseñar matemáticas con la realización de ejercicios de geometría, álgebra, cálculo, y estadísticas.

Para acceder a esta herramienta se ingresa en el sitio web <https://es.khanacademy.org/>.

### Tabla 11

#### Khan Academy

Imagen	Descripción
	Ingresando al sitio web, sale la interfaz del sitio Khan Academy, que es un espacio donde se pueden realizar diferentes operaciones para el aprendizaje de matemáticas.



Para registrarse lo puede hacer como estudiante, maestro o padre, debiendo registrar un correo electrónico de Apple o de Google, o la cuenta de Facebook. Con el usuario podrá ingresar para realizar las actividades de diferentes asignaturas, entre ellas la enseñanza de matemáticas.



Una vez que se ha registrado e ingresado al sitio web, sale la siguiente interfaz para comenzar a trabajar. Además, puede ingresar estudiantes, explorar los vídeos y ejercicios que puede realizar para una clase real donde los estudiantes podrán revisar los contenidos.



El docente puede seleccionar la asignatura que desea mostrar a los estudiantes, En el ejemplo se muestra la unidad 1 valor posicional decimal para una clase de quinto grado donde se tiene 16 unidades y el estudiante puede desarrollar 129 habilidades.



Si el estudiante no puede desarrollar el ejercicio planteado, la plataforma le permite ingresar a un espacio con un video explicativo, donde le orienta para cumplir con el ejercicio planteado. Cuando el estudiante da la respuesta correcta, lo felicita. Caso contrario le hace conocer que la respuesta es incorrecta.

### Cymath

Esta herramienta favorece la enseñanza de matemáticas, puesto que plantea soluciones a los ejercicios planteados, brindando una explicación paso a paso en la resolución de los problemas matemáticos, además, brinda la retroalimentación explicando a los estudiantes sobre los procesos adecuados en la resolución de los problemas planteados.

Los estudiantes pueden utilizar esta herramienta en clases para verificar sus respuestas, que les permita retroalimentar los errores cometidos en el proceso, favoreciendo al desarrollo de competencias y habilidades matemáticas para la resolución de problemas.

Articulación con el currículo: Cymath se articula con el currículo porque proporciona una herramienta para enseñar matemáticas con la realización de ejercicios de geometría, álgebra, cálculo, y estadísticas.

Para acceder a esta herramienta se ingresa en el sitio web <https://www.cymath.com/sp/>

**Tabla 12**

*Cymath*

Imagen	Descripción
--------	-------------



Ingresando al sitio web, sale la interfaz del sitio Cymath, que es un espacio donde encuentras diferentes operaciones que resuelven ejercicios de matemáticas.



Para iniciar se requiere un correo electrónico de Google o de Facebook. El usuario podrá ingresar para realizar las actividades de matemáticas que desee hacer para encontrar procedimientos para resolver problemas de matemáticas.



Una vez que se ha registrado e ingresado al sitio web, sale la interfaz que permite buscar información sobre ejercicios en base de las temáticas del área de matemáticas.



Una vez realizado el ejercicio de matemáticas, expresa la respuesta con el paso a paso, no permite hacer capturas ni imprimir dichos procedimientos.



### DragonBox

Es una plataforma de educación que permite el acceso a juegos dinámicos e interactivos, relacionados con la enseñanza de matemáticas. Esta plataforma consideró la enseñanza con actividades lúdicas atractivas para los niños, convirtiéndose en desafíos que les motiva a aprender matemáticas de manera activa.

Los juegos se desarrollaron para que los estudiantes, según su nivel de madurez, puedan construir su aprendizaje a su ritmo. Es importante destacar que existe una herramienta que mientras los estudiantes juegan y se equivocan les permite corregir sus errores con lo que se fomenta un aprendizaje interactivo.

Esta plataforma permite ir incrementando los niveles de dificultad en los problemas presentados dentro de sus juegos. Lo que conlleva a que el estudiante comprenda conceptos matemáticos y desarrolle diferentes niveles de habilidades y competencias en la resolución de problemas.

Articulación con el currículo: DragonBox se articula con el currículo porque proporciona una herramienta para enseñar matemáticas con la realización de ejercicios de geometría, álgebra, cálculo, y estadísticas.

Para acceder a esta herramienta se ingresa en el sitio web <https://dragonbox.com/>

### Tabla 13

#### DragonBox

Imagen	Descripción
	Ingresando al sitio web, sale la interfaz del sitio DragonBox, que es un espacio donde se pueden seleccionar diferentes opciones educativas, para varias edades.



En la sección para educadores permite acceder a recursos imprimibles que pueden ayudar a reforzar la planificación de clases con ejercicios y sus respuestas.



La aplicación tiene un sinnúmero de juegos de matemáticas que vincula las diferentes temáticas abordadas durante las unidades en cada nivel de educación básica.



Álgebra 5+ es un área de juegos que permite a los niños ir aplicando los conocimientos matemáticos mediante el juego, lo cual hace fácil aprender conceptos y aplicar el razonamiento matemático.



Álgebra 12+ es un área de juegos más avanzada que permite a los niños a partir de los 9 años jugar con esta herramienta, lo que les dificulta para que entretengan su pensamiento crítico y creativo para resolver problemas.



### Math-Drills

Es una herramienta que favorece el aprendizaje de matemáticas en el Subnivel medio, le proporciona a los docentes un sinnúmero de hojas de ejercicios desarrolladas que permiten evaluar o practicar diferentes temáticas.

Aunque es cierto, esta herramienta no facilita la interacción directa con los estudiantes en la plataforma. Al encontrarse una gran variedad de hojas con ejercicios que permiten al docente usarlas en sus clases y en las evaluaciones es una herramienta valiosa para la enseñanza de matemáticas.

Articulación con el currículo: Math-Drills se articula con el currículo porque proporciona una herramienta para enseñar matemáticas con la realización de ejercicios de geometría, álgebra, cálculo, y estadísticas.

Para acceder a esta herramienta se ingresa en el sitio web <https://math-drills.com/>

**Tabla 14**

#### *Math-Drills*

Imagen	Descripción
	<p>Ingresando al sitio web, sale la interfaz del sitio Math-Drills, que es un espacio donde encontrarás hojas de trabajo de diferentes operaciones para el aprendizaje de matemáticas.</p>
	<p>Para acceder al menú, desplegar opciones con hojas de trabajo para realizar clases o evaluaciones de diferentes temáticas.</p>





Una vez que se ha seleccionado la temática que se va a tratar en clases, te permite descargar toda la explicación con ejercicios, que se pueden imprimir, una donde tienen las preguntas y otra con las respuestas.



La página te muestra los temas que más se han visto o han sido populares en la última semana. Donde puedes descargar ejercicios o la hoja para evaluación a los estudiantes.

### Mathplanet

Es una herramienta digital utilizada para enseñar matemáticas en el subnivel medio, accesible en línea, gratuita y la pueden usar estudiantes, padres y educadores. El enfoque didáctico que tiene esta plataforma la hace una de las mejores herramientas para el desarrollo de habilidades y destrezas matemáticas en los estudiantes.

MathPlanet se ha constituido en una de las herramientas importantes para la enseñanza de matemáticas, tiene ejercicios que son interactivos, vídeos explicativos y retroalimentación, lo cual permite corregir en tiempo real los errores que pudieran cometer durante el ejercicio.

Articulación con el currículo: Mathplanet se articula con el currículo porque proporciona una herramienta para enseñar matemáticas con la realización de ejercicios de geometría, álgebra, cálculo, y estadísticas.

Para acceder a esta herramienta se ingresa en el sitio web <https://www.mathplanet.com/>

### Tabla 15

*Mathplanet*





Imagen

Descripción



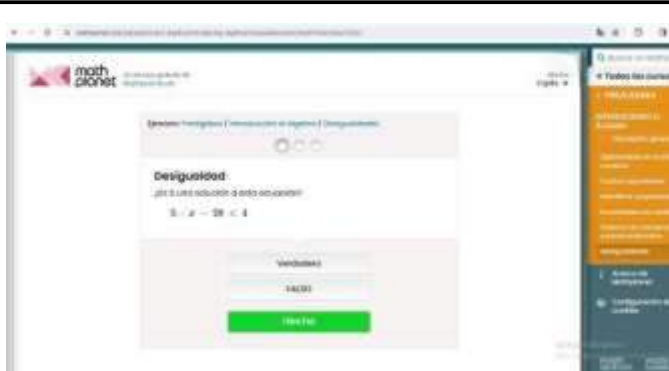
Ingresando al sitio web, sale la interfaz del sitio Mathplanet, una interfaz muy dinámica y explicativa sobre la organización que promueve el sitio web.



Al seleccionar en el menú derecho se abre opciones de clases, según el área de matemáticas que se haya seleccionado, lo cual permite obtener explicaciones sobre la temática elegida.



En el caso de elegir sobre las desigualdades, se genera una explicación detallada sobre el tema, mostrando ejemplos y un video explicativo de youtube sobre el tema seleccionado.



En la última parte, da la opción para evaluar al estudiante realizando varios ejercicios matemáticos, donde se tiene que dar la respuesta falso o verdadero. Si es correcta suma puntos, caso contrario no completa la puntuación, por lo que regresa para hacerlo nuevamente.



### IXL Math

Esta herramienta es fundamental para la enseñanza de matemáticas, puesto que plantea una práctica sencilla con ejercicios prácticos y la retroalimentación necesaria para lograr mejores niveles de aprendizaje y desarrollar habilidades matemáticas.

Tiene una variedad de temas que abarcan las diferentes áreas de las matemáticas, cuenta con un diseño que permite al estudiante realizar una práctica personalizada recibiendo una retroalimentación después de completar cada ejercicio. Plantea retos y desafíos para los estudiantes que pueden ganar medallas al completar los ejercicios.

Articulación con el currículo: IXL Math se articula con el currículo porque proporciona una herramienta para enseñar matemáticas con la realización de ejercicios de geometría, álgebra, cálculo, y estadísticas.

Para acceder a esta herramienta se ingresa en el sitio web <https://la.ixl.com/>

**Tabla 16**

*IXL Math*

Imagen	Descripción
	Ingresando al sitio web, sale la interfaz del sitio IXL Math, que es una interfaz muy amigable con el usuario, expone los cursos de educación básica y las competencias que pueden adquirir con esta herramienta.
	En el sitio web puedes elegir el curso al que deseas enseñarle, y se te muestran todos los temas que abordan las unidades, con ejercicios prácticos adaptables para cada tema.



Una vez seleccionado el ejercicio de matemáticas que se desea enseñar, le asigna un tiempo determinado para que conteste la operación, luego de la cual saldrá felicitaciones si fue correcta o lo siento respuesta incorrecta, y hace una retroalimentación de la clase.



Por cada temática ofrece explicaciones para que los estudiantes puedan reforzar sus conocimientos adquiridos en clases.



En la versión de paga te permite obtener una analítica sobre cada estudiante que haya desarrollado los ejercicios, en ella podrás conocer los puntos fuertes y débiles para hacer un reforzamiento en clases.

## PARTE 2. RECURSOS DIGITALES PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE MATEMÁTICO.

### KAHOOT

Es una plataforma digital donde se puede hacer una evaluación dinámica sobre el aprendizaje de algún tema específico. Los estudiantes ingresan en el sitio web <https://kahoot.it/> donde deben ingresar un pin, que el docente ha generado junto con las preguntas en el sitio web <https://kahoot.com/>.





Kahoot permite a los docentes realizar evaluaciones a manera de juegos, con cuestionarios que son diseñados de forma creativa para que los estudiantes respondan, demostrando sus conocimientos, con esta plataforma los estudiantes tienen mayor participación porque desean obtener los primeros lugares.

Esta plataforma es muy dinámica y divertida, donde los estudiantes deben responder preguntas planteadas por el docente. Con esta herramienta, ellos compiten para obtener el máximo puntaje que indicaría los tres ganadores que entran al podio, por lo que han adquirido conocimientos y destrezas en el proceso de enseñanza (Orrala, 2022).

Articulación con el currículo: Kahoot se articula con el currículo porque proporciona un recurso para evaluar matemáticas con la realización de ejercicios de geometría, álgebra, cálculo, y estadísticas.

#### QUIZIZZ

Esta herramienta permite realizar una evaluación a los estudiantes de forma divertida, ingresando al sitio web <https://quizizz.com/>. El docente puede realizar cuestionarios sobre los contenidos enseñados, lo que permitirá a los estudiantes dar sus respuestas por las que obtienen un puntaje. El docente genera el cuestionario con su usuario como docente, mientras que los estudiantes deben ingresar al sitio web <https://joinmyquiz.com> debiendo ingresar el código que el docente ha generado y su nombre.

El primer paso es registrarse utilizando un correo electrónico de Google. Luego debe elegir crear el cuestionario, donde plantea las preguntas de evaluación, junto con las opciones de respuesta que deben dar los estudiantes. Tiene que establecer la respuesta correcta y determinar el tiempo, para dar las respuestas y el puntaje asignado a cada respuesta. El ganador será el estudiante que obtenga la mejor puntuación. Además, permite la creación de un cuestionario de examen, donde los estudiantes puedan rendir sus evaluaciones formales de cada asignatura, donde se establece el tiempo para la evaluación y se realiza la calificación de forma automática.

Articulación con el currículo: Quizizz se articula con el currículo porque proporciona un recurso para evaluar matemáticas con la realización de ejercicios de geometría, álgebra, cálculo, y estadísticas.





## Conclusiones

Se han expuesto diferentes plataformas utilizadas para enseñar matemáticas y evaluar el conocimiento de los estudiantes en el subnivel medio, dichas herramientas son interactivas y facilitan la participación de los estudiantes en el proceso de enseñanza y plantean retroalimentación de los estudiantes que se equivocan durante los ejercicios planteados.

### **3.1.5 Requerimientos metodológicos y/o tecnológicos**

Para llevar a cabo la propuesta, existen requerimientos metodológicos que los docentes deben implementar, siguiendo una metodología de enseñanza que vincule las herramientas y recursos digitales a los planes de clases que deben utilizar los contenidos del manual que deben enseñarse en las clases.

También existen requerimientos tecnológicos, en la institución educativa es necesario contar al menos con el laboratorio de computación para que los estudiantes accedan a las computadoras de la institución, ingresando con las cuentas creadas en las plataformas, lo que permitirá que los estudiantes practiquen los contenidos enseñados. El docente puede enviar una actividad para el hogar, donde los estudiantes pueden ingresar con dispositivos móviles a las diferentes plataformas, para practicar sobre los contenidos expuestos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **3.1.6 Formas de aplicación, implementación y evaluación. Recursos y beneficiarios**

El manual de herramientas y recursos digitales para su aplicación dentro del proceso de enseñanza, se debe tener una planificación adecuada al plan de clases que se tiene durante la semana, lo cual permitirá la implementación paulatina de las herramientas, conllevando a que los estudiantes vayan despertando interés por las herramientas que les van a permitir desarrollar destrezas y habilidades matemáticas, puesto que, en las mismas plataformas se tendrán las respuestas correctas para que ellos mismo verifiquen sus respuestas.

Para la evaluación del manual se puede realizar un instrumento, donde los docentes realicen una encuesta de satisfacción de los estudiantes, lo cual permitirá conocer el nivel de satisfacción de los estudiantes con el uso de las herramientas y recursos digitales.

Los recursos que se deben utilizar para la implementación de la propuesta están al alcance de los estudiantes y docentes, quienes serán los beneficiarios directos, puesto que, las herramientas y recursos digitales les ayudarán en las clases para desarrollar competencias matemáticas.





### 3.2. Validación de la propuesta

La propuesta se validó con el criterio de especialistas en educación básica, que consiste en la participación de profesionales vinculados a la educación, a quienes se les remite para estudiarla y valorarla con un instrumento que permitirá establecer si la propuesta cumple con los criterios de suficiencia, relevancia, coherencia y claridad del contenido.

La validación mediante el criterio de especialistas es importante, ya que permite determinar, desde un enfoque de especialidad, si la propuesta cumple con estándares y requisitos mínimos para recomendar su uso para los docentes en el sistema educativo, para mejorar el proceso de enseñanza de la asignatura de matemática.

Se seleccionó a especialistas con una amplia experiencia en educación básica como primer paso para validar la propuesta. Se revisaron sus perfiles, debían ser docentes con varios años de experiencia y al menos una maestría en el campo de la educación.

**Tabla 17**

*Especialistas seleccionados para la validación de la propuesta*

Nº	Nombres y Apellidos	Título	Experiencia
1	Especialista 1	Doctor en Ciencias de la Educación. Magister en Ciencias de la Educación.	40 años de docencia en educación básica (jubilada)
2	Especialista 2	Magister en Enseñanza de Inglés como idioma extranjero. Profesor de Segunda Enseñanza.	25 años de docencia en educación básica
3	Especialista 3	Máster Universitario en Formación Internacional especializada del profesorado en Ciencias exactas: Física y Matemáticas Licenciado en Ciencias de la Educación, mención Físico Matemática. Profesor de Segunda Enseñanza.	27 años de docencia en educación básica
4	Especialista 4	Magíster en Planificación, Evaluación y Acreditación de la Educación Superior. Licenciado en Ciencias de la Educación. Profesor de Segunda Enseñanza.	15 años de docencia en educación básica
5	Especialista 5	Magister en Tecnología e Innovación Educativa	11 años de docencia en educación básica





Ingeniero en sistemas computacionales  
Técnico Superior en Computación  
Tecnólogo en Computación

Nota. Descripción de los especialistas seleccionados para la validación de la propuesta.

Se construyó un instrumento para validar la propuesta, donde se evalúa diferentes elementos que permitan considerar su factibilidad y viabilidad de ejecución, en las clases de la asignatura de matemática en el subnivel medio de educación básica (Ver anexo 4).

A los especialistas seleccionados se les envió la propuesta junto con el instrumento de validación, y se les pidió que realicen la valoración en quince días, debiendo remitir por correo electrónico el instrumento de validación con su firma y adjuntando el registro de títulos del SENESCYT.

Una vez recibidos los instrumentos de validación de parte de los cinco especialistas, que fueron seleccionados para este proceso, se analizan las observaciones de los especialistas sobre los instrumentos y el documento de la propuesta enviada, por lo que se decide la implementación del manual de uso de herramientas y recursos digitales para enseñanza de matemáticas en subnivel medio de la Unidad Educativa Vergeles.

#### **4.2.1. Resultados de la validación de especialistas**

Los resultados detallados con las tablas y gráficos se encuentran en el anexo 5

##### **a. Aspecto general del documento de la propuesta**

**Análisis:** En el literal a, se les consultó a los especialistas sobre la suficiencia del instrumento, donde el 80% dijo estar muy de acuerdo y el 20% está de acuerdo que las herramientas y recursos digitales tienen relación con el objetivo de la propuesta. Al consultar sobre la relevancia el 100% dijo que está muy de acuerdo que las herramientas y recursos digitales son aplicables a la enseñanza de estudiantes del subnivel medio en la asignatura de matemática. Sobre la coherencia el 100% de los especialistas señalaron que están muy de acuerdo que las herramientas y recursos digitales organizan la información de forma lógica y secuencial. Otro aspecto consultado fue la claridad el 80% dijo estar muy de acuerdo, y el 20% señaló que está de acuerdo que las herramientas y recursos digitales tienen facilidad de comprensión, utilizando términos fáciles de comprender.

##### **b. Aspectos específicos de cada herramienta y recurso digital**

###### **Herramienta digital Geogebra**





**Análisis:** Al consultar a los especialistas sobre la herramienta digital Geogebra, con relación al uso para la enseñanza de matemáticas el 100% dijo que tiene suficiencia, relevancia, coherencia y claridad; al preguntar si es apropiado para el subnivel medio de EB el 80% dijo que tiene relevancia, y el 100% manifestó que tiene suficiencia, coherencia y claridad; al consultarle sobre el libre acceso para los estudiantes el 100% dijo que tiene suficiencia, relevancia, coherencia y claridad; al consultar si facilita el aprendizaje de los estudiantes el 80% expresó que tiene claridad, y el 100% manifestó que tiene suficiencia, relevancia, y coherencia.

#### **Herramienta digital Desmos**

**Análisis:** Al consultar a los especialistas sobre la herramienta digital Desmos, con relación al uso para la enseñanza de matemáticas el 100% dijo que tiene suficiencia, relevancia, coherencia y claridad; al preguntar si es apropiado para el subnivel medio de EB el 80% dijo que tiene coherencia, y el 100% manifestó que tiene suficiencia, relevancia y claridad; al consultarle sobre el libre acceso para los estudiantes el 80% dijo que tiene relevancia, el 100% dijo que tiene suficiencia, coherencia y claridad; al consultar si facilita el aprendizaje de los estudiantes el 100% manifestó que tiene suficiencia, relevancia, coherencia y claridad.

#### **Herramienta digital Mathway**

**Análisis:** Al consultar a los especialistas sobre la herramienta digital Mathway, con relación al uso para la enseñanza de matemáticas el 100% dijo que tiene suficiencia, relevancia, coherencia y claridad; al preguntar si es apropiado para el subnivel medio de EB el 80% dijo que tiene coherencia, y el 100% manifestó que tiene suficiencia, relevancia y claridad; al consultarle sobre el libre acceso para los estudiantes el 100% dijo que tiene suficiencia, relevancia, coherencia y claridad; al consultar si facilita el aprendizaje de los estudiantes el 100% manifestó que tiene suficiencia, relevancia, coherencia y claridad.

#### **Herramienta digital Symbolab**

**Análisis:** Al consultar a los especialistas sobre la herramienta digital Symbolab, con relación al uso para la enseñanza de matemáticas el 100% dijo que tiene suficiencia, relevancia, coherencia y claridad; al preguntar si es apropiado para el subnivel medio de EB el 80% dijo que tiene suficiencia, y el 100% manifestó que tiene relevancia, coherencia y claridad; al consultarle sobre el libre acceso para los estudiantes el 80% dijo que tiene relevancia, y el 100% dijo que tiene



suficiencia, coherencia y claridad; al consultar si facilita el aprendizaje de los estudiantes el 100% manifestó que tiene suficiencia, relevancia, coherencia y claridad.

### **Herramienta digital Khan Academy**

**Análisis:** Al consultar a los especialistas sobre la herramienta digital Khan Academy, con relación al uso para la enseñanza de matemáticas el 100% dijo que tiene suficiencia, relevancia, coherencia y claridad; al preguntar si es apropiado para el subnivel medio de EB el 100% manifestó que tiene suficiencia, relevancia, coherencia y claridad; al consultarle sobre el libre acceso para los estudiantes el 100% dijo que tiene suficiencia, relevancia, coherencia y claridad; al consultar si facilita el aprendizaje de los estudiantes el 100% manifestó que tiene suficiencia, relevancia, coherencia y claridad.

### **Herramienta digital Cymath**

**Análisis:** Al consultar a los especialistas sobre la herramienta digital Cymath, con relación al uso para la enseñanza de matemáticas el 80% dijo que tiene suficiencia, y el 100% dijo que tiene relevancia, coherencia y claridad; al preguntar si es apropiado para el subnivel medio de EB el 80% dijo que tiene coherencia, y el 100% manifestó que tiene suficiencia, relevancia y claridad; al consultarle sobre el libre acceso para los estudiantes el 80% dijo que tiene relevancia, el 100% dijo que tiene suficiencia, coherencia y claridad; al consultar si facilita el aprendizaje de los estudiantes el 80% dijo que tiene claridad y el 100% manifestó que tiene suficiencia, relevancia y coherencia.

### **Herramienta digital DragonBox**

**Análisis:** Al consultar a los especialistas sobre la herramienta digital DragonBox, con relación al uso para la enseñanza de matemáticas el 80% dijo que tiene suficiencia y el 100% dijo que tiene relevancia, coherencia y claridad; al preguntar si es apropiado para el subnivel medio de EB el 80% dijo que tiene relevancia, coherencia y claridad, y el 100% manifestó que tiene suficiencia; al consultarle sobre el libre acceso para los estudiantes el 80% dijo que tiene suficiencia y relevancia, y el 100% dijo que tiene coherencia y claridad; al consultar si facilita el aprendizaje de los estudiantes el 80% dijo que tiene claridad y el 100% manifestó que tiene suficiencia, relevancia y coherencia.

### **Herramienta digital Math-Drills**





**Análisis:** Al consultar a los especialistas sobre la herramienta digital Math-Drills, con relación al uso para la enseñanza de matemáticas el 80% dijo que tiene suficiencia y claridad, y el 100% dijo que tiene relevancia y coherencia; al preguntar si es apropiado para el subnivel medio de EB el 80% dijo que tiene relevancia, coherencia y claridad, y el 100% manifestó que tiene suficiencia; al consultarle sobre el libre acceso para los estudiantes el 80% dijo que tiene suficiencia, relevancia y coherencia, y el 100% dijo que tiene claridad; al consultar si facilita el aprendizaje de los estudiantes el 80% dijo que tiene claridad y el 100% manifestó que tiene suficiencia, relevancia y coherencia.

#### **Herramienta digital MathPlanet**

**Análisis:** Al consultar a los especialistas sobre la herramienta digital MathPlanet, con relación al uso para la enseñanza de matemáticas el 100% dijo que tiene suficiencia, relevancia, coherencia y claridad; al preguntar si es apropiado para el subnivel medio de EB el 100% manifestó que tiene suficiencia, relevancia, coherencia y claridad; al consultarle sobre el libre acceso para los estudiantes el 100% dijo que tiene suficiencia, relevancia, coherencia y claridad; al consultar si facilita el aprendizaje de los estudiantes el 100% manifestó que tiene suficiencia, relevancia, coherencia y claridad.

#### **Herramienta digital IXL Math**

**Análisis:** Al consultar a los especialistas sobre la herramienta digital IXL Math, con relación al uso para la enseñanza de matemáticas el 100% dijo que tiene suficiencia, relevancia, coherencia y claridad; al preguntar si es apropiado para el subnivel medio de EB el 100% manifestó que tiene suficiencia, relevancia, coherencia y claridad; al consultarle sobre el libre acceso para los estudiantes el 100% dijo que tiene suficiencia, relevancia, coherencia y claridad; al consultar si facilita el aprendizaje de los estudiantes el 100% manifestó que tiene suficiencia, relevancia, coherencia y claridad.

#### **Recurso digital Kahoot**

**Análisis:** Al consultar a los especialistas sobre el recurso digital Kahoot, con relación al uso para la enseñanza de matemáticas el 100% dijo que tiene suficiencia, relevancia, coherencia y claridad; al preguntar si es apropiado para el subnivel medio de EB el 100% manifestó que tiene suficiencia, relevancia, coherencia y claridad; al consultarle sobre el libre acceso para los estudiantes el 100%



dijo que tiene suficiencia, relevancia, coherencia y claridad; al consultar si facilita el aprendizaje de los estudiantes el 100% manifestó que tiene suficiencia, relevancia, coherencia y claridad.

### **Recurso digital Quizizz**

**Análisis:** Al consultar a los especialistas sobre el recurso digital Quizizz, con relación al uso para la enseñanza de matemáticas el 100% dijo que tiene suficiencia, relevancia, coherencia y claridad; al preguntar si es apropiado para el subnivel medio de EB el 100% manifestó que tiene suficiencia, relevancia, coherencia y claridad; al consultarle sobre el libre acceso para los estudiantes el 100% dijo que tiene suficiencia, relevancia, coherencia y claridad; al consultar si facilita el aprendizaje de los estudiantes el 100% manifestó que tiene suficiencia, relevancia, coherencia y claridad.

### **4.2.2. Análisis de la validación de especialistas**

El instrumento aplicado a los especialistas se encontraba dividido en dos partes. La primera considera el aspecto general del documento de la propuesta, donde se ha valorado que las herramientas y recursos digitales tengan relación con el objetivo de la propuesta, alcanzando niveles altos en la suficiencia. También se les preguntó si las herramientas y recursos digitales son aplicables a la enseñanza de estudiantes del Subnivel Medio en la asignatura de matemáticas, teniéndose como respuesta que es muy relevante. Asimismo, se consultó sobre si, las herramientas y recursos digitales organizan la información de forma lógica y secuencial, teniéndose altos niveles en coherencia. De igual forma, se consultó si las herramientas y recursos digitales tienen facilidad de comprensión utilizando términos fáciles de comprender, el nivel de claridad fue muy alto.

En la segunda parte, se consultó cada herramienta y recursos digitales para conocer diferentes aspectos específicos de cada uno, se valoró el uso para la enseñanza de matemáticas. Así mismo, se consultó si es apropiado para el subnivel medio de educación básica. También se planteó si es de libre acceso para los estudiantes y, por último, se consideró si facilita el aprendizaje de los estudiantes.

Con relación a las herramientas digitales: Khan Academy, MathPlanet, IXL Math y los recursos digitales Kahoot y Quizizz, todos los especialistas consideran que estas herramientas son muy adecuadas al tener los más altos niveles de suficiencia, relevancia, coherencia y claridad en cada uno de los aspectos evaluados.





Pero las siguientes herramientas digitales tuvieron observaciones en dos aspectos que no convencieron a los especialistas, aunque en todos los aspectos evaluados tienen alta puntuación, por lo que se recomiendan su uso. En la herramienta GeoGebra, solo un especialista consideró que no es apropiado para el subnivel medio de educación básica por no ser relevante, y otro señaló que no facilita el aprendizaje de los estudiantes por falta de claridad. Para la herramienta Desmos, se tuvo que un especialista considera que no es de libre acceso para los estudiantes a su criterio no es relevante, y un especialista considera que no es apropiado para el subnivel medio de educación básica por no ser coherente. Con la herramienta Mathway, un especialista considera que no es apropiado para el subnivel medio de educación básica por no ser coherente. Sobre la herramienta Symbolab un especialista considera que no es apropiado para el subnivel medio de educación básica por no ser suficiente y un especialista considera que no tiene libre acceso para los estudiantes por falta de relevancia.

La herramienta digital Cymath, tuvo observaciones en cuatro aspectos, sin embargo, tiene alta puntuación por lo que recomiendan su uso, un especialista considera que no es adecuada para el uso de la enseñanza de matemáticas por falta de suficiencia, un especialista consideró que no es apropiado para el subnivel medio de educación básica por no ser coherente, otro especialista señaló que no es de libre acceso, tiene falta de relevancia, y un especialista considera que no facilita el aprendizaje de los estudiantes por falta de claridad.

Las siguientes herramientas digitales tuvieron observaciones en más de cinco aspectos, sin embargo, tienen alta puntuación por lo que recomiendan su uso.

Con relación a la herramienta digital DragonBox, un especialista consideró que no es adecuada para el uso de la enseñanza de matemáticas por falta de suficiencia, asimismo, consideró que la herramienta no es apropiada para el subnivel medio de educación básica por falta de relevancia, coherencia y claridad, también expresó que la herramienta no es de libre acceso para todos los estudiantes presenta falta de suficiencia y relevancia, así mismo manifestó que no facilita el aprendizaje para los estudiantes por falta de claridad.

La herramienta Math-Drill también recibió observaciones, hubo un especialista que no es adecuada para el uso de la enseñanza de matemáticas por falta de suficiencia y claridad, asimismo considera que la herramienta no es apropiada para el subnivel medio de educación básica por falta de





relevancia, coherencia y claridad, otro experto señala que la herramienta no es de libre acceso para todos los estudiantes presenta falta de suficiencia, relevancia, y coherencia, y un especialista considera que no facilita el aprendizaje de los estudiantes por falta de claridad.

## CONCLUSIONES

1. Se estableció el sustento teórico sobre herramientas y recursos digitales en la enseñanza de matemática, realizado con una revisión documental de investigadores donde se expusieron ideas y criterios conceptuales que profundizan el conocimiento del área de investigación, por lo que se cuenta con bases teóricas sólidas sobre la enseñanza y recursos digitales aplicados a la educación básica.
2. Con la aplicación de las herramientas de la investigación científica se ha diagnosticado la situación actual de la enseñanza de matemática de los docentes del subnivel medio de la Unidad Educativa “Los Vergeles”, quienes no aplican las herramientas y recursos digitales en las clases, lo cual ha conllevado a que los estudiantes tengan poca participación en clases y no logren asimilar y desarrollar competencias matemáticas.
3. Se han seleccionado diez herramientas y recursos digitales apropiadas que facilitan el proceso de enseñanza de matemáticas por los docentes de subnivel medio de la Unidad Educativa “Los Vergeles”, y dos herramientas para la evaluación dinámica de los aprendizajes obtenidos. Las cuales pueden utilizarse en las clases o enviarse al hogar para reforzar lo aprendido, pudiendo el docente revisar los resultados obtenidos por los estudiantes en esta actividad.
4. Se validó el manual del uso de herramientas y recursos digitales en matemáticas para el subnivel medio, con la participación de cinco especialistas en educación básica, que valoraron los criterios de suficiencia, relevancia, coherencia y claridad del contenido, quienes luego de considerar las herramientas y recursos digitales que se han planteado en el manual, recomiendan su uso para el proceso de enseñanza de matemática.



### RECOMENDACIONES

- A las autoridades de la institución que realicen las gestiones necesarias ante el distrito educativo para asignar los recursos necesarios para comprar, arreglar y mantener los equipos tecnológicos de la institución educativa para el desarrollo de las clases usando herramientas tecnológicas.
- A los docentes que integren herramientas y recursos digitales en matemática en el subnivel medio, que permitan tener clases dinámicas y participativas al desarrollar las actividades planteadas en los recursos, para mejorar la calidad de la educación.
- A los docentes que utilicen el manual de uso de herramientas y recursos digitales para la enseñanza de matemáticas para el subnivel medio que favorecen al desarrollo de competencias matemáticas para la resolución de problemas, puesto que las herramientas plantean ejercicios, donde los estudiantes deben dar sus respuestas y en caso de cometer errores la plataforma le señala que está incorrecto y proporciona la retroalimentación para realizar de forma correcta el procedimiento del ejercicio.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilera, A. (2016). *Desarrollo e implementación de un entorno virtual de aprendizaje, como espacio formativo para la asignatura de matemática del séptimo año de educación general básica del Centro Educativo "Trece de abril" de la parroquia Vilcabamba. Tesis de maestría.* Universidad Nacional de Loja.
- Arroyo, M., & Yáñez, M. (2020). Propuesta de herramientas TIC para facilitar el proceso enseñanza – aprendizaje de la matemática. *Polo del conocimiento*, 5(12), 574-589. <https://doi.org/10.23857/pc.v5i12.2105>
- Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador.* Quito: Registro Oficial.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2023). *Ley Orgánica de Educación Intercultural.* Registro oficial.
- Bernal, C. (2021). *Metodología de la investigación. Cuarta edición.* Editorial Pearson Educación. <https://doi.org/ISBN E-BOOK 978-958-699-129-2>
- Chanaguano, J., & Lagla, E. (2022). *Herramientas digitales para fortalecer el pensamiento lógico matemático en la educación inicial.* Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Choto, W., Cornejo, R., Fabián, F., Liévano, L., & Orellana, R. (2020). *Uso de herramientas tecnológicas y sus efectos en la enseñanza de las matemáticas en cinco instituciones educativas a nivel medio de los municipios de San Vicente y Guadalupe. Tesis de maestría.* Universidad de El Salvador. Obtenido de <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/23392/>
- Contreras, L., Carrillo, J., Climent, N., & Montes, M. (2019). Del trabajo matemático del aula al conocimiento del formador. *Actas de Simposio de Matemáticas* (págs. 495-506). Valparaíso: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/338356791\\_DEL\\_TRABAJO\\_MATEMATICO\\_DEL\\_AULA\\_AL\\_CONOCIMIENTO\\_DEL\\_FORMADOR](https://www.researchgate.net/publication/338356791_DEL_TRABAJO_MATEMATICO_DEL_AULA_AL_CONOCIMIENTO_DEL_FORMADOR)
- Crespo, C., & Pesce, C. (2019). Una visión del uso inteligente de las herramientas tecnológicas en el aula de Matemáticas. *Premisa* 21, 82(1), 7-55. <https://doi.org/http://funes.uniandes.edu.co/22883/1/Crespo2019Una.pdf>



- Devia, R. (2012). La enseñanza de la matemática: de la formación al trabajo de aula. *Educere*, 16(55), 361-371. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35626140019>
- Díaz, Y., Cruz, M., Pérez, M., & Ortiz, T. (2020). El método criterio de expertos en las investigaciones educacionales: visión desde una muestra de tesis doctorales. *Revista Cubana de Educación Superior*, 39(1), 1-12. <https://doi.org/ISSN 0257-4314>
- Echeverría, V., & Molina, P. (2022). Herramientas digitales en el aprendizaje y su relación con las habilidades creativas de los estudiantes. *Revista Sinapsis*, 2(21), 1-16. <https://doi.org/10.37117/s.v2i21.608>
- García, J., & Sanjuan, J. (2022). *Didáctica de las matemáticas mediada por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como fundamento para el mejoramiento del desempeño académico estudiantil. Tesis de maestría*. Universidad de la Costa. Obtenido de <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/9696>
- González, D. (2010). Apreciadores básicos para el aprendizaje de las habilidades de cálculo. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 2(15). <https://doi.org/ISSN-e 1989-4155>
- González, H. (2018). Herramientas tecnológicas para el diseño de materiales visuales en entornos educativos. *Sincronía*(74), 617-665. <https://doi.org/https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=513855742031>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2018). *Metodología de la investigación. Séptima edición*. Editorial McGraw Hill. <https://doi.org/ISBN: 978-1-4562-6096-5>
- Hernández, T. (2021). *Aplicaciones móviles y recursos educativos digitales para el aprendizaje matemático en estudiantes de bachillerato intensivo. Tesis de Maestría*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/3380>
- Huaman, J., Ibarguen, F., & Menacho, I. (2020). Trabajo cooperativo y aprendizaje significativo en Matemática en estudiantes universitarios de Lima. *Educ. For.*, 5(3), 1-13. <https://doi.org/https://doi.org/10.25053/redufor.v5i15set/dez.3079>
- IBM. (2023). Obtenido de <https://www.ibm.com/es-es/topics/artificial-intelligence>
- León, A. (21 de Junio de 2018). *noticias.utpl.edu.ec*. Obtenido de <https://noticias.utpl.edu.ec/porque-es-importante-aprender-matematicas>



- Machado, G. (2023). *Herramientas tecnológicas innovadoras en el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de Educación Básica. Tesis de maestría*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/>
- Márquez, J. (2023). *Recursos tecnológicos interactivos en el desempeño académico de la asignatura de matemáticas. Diseño de una aplicación interactiva. Tesis de maestría*. Universidad de Guayaquil. Obtenido de <https://repositorio.ug.edu.ec/items/d50ae1b5-aad-4711-bc45-c768de49e9eb>
- Mendoza, C. (2019). *El uso de las Matemáticas*. Guatemala: Lexus.
- Mochon, S. (2010). La relación del comportamiento del profesor con el avance cognitivo de los estudiantes al introducir un software educativo en el aula. *Relime*, 13(4), 355-371. Obtenido de La relación del comportamiento del profesor con el avance cognitivo de los estudiantes al introducir un software educativo en el aula: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33558827008>
- Moreno, M., Benavidez, C., & Martínez, R. (2023). Guía metodológica para el uso de herramientas digitales en la enseñanza aprendizaje de la matemática. *Revista Polo del Conocimiento*, 8(9), 1680-1705. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i9.6108>
- Niño, C. (2023). Enseñanza de las Matemáticas Mediadas por las TIC. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5), 8796-8812. [https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i5.8455](https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8455)
- Orrala, W. (2022). *Herramientas digitales y proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en estudiantes de noveno año de la EEB Santa Rosa, año 2020. Tesis de maestría*. Universidad Estatal Península de Santa Elena. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/9030>
- Ottone, E., & Hopenhayn, M. (2007). Desafíos educativos ante la sociedad del conocimiento. *Rev. Pensamiento Educativo*, 40(1), 1-29. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8322115>
- Pabón, N. B. (24 de Agosto de 2021). *Pasos para iniciar la transición digital educativa*. Obtenido de Educación Continua Virtual: <https://recla.org/blog/recursos-educativos-digitales-una-nueva-forma-de-aprender-y-consumir-contenido/>



- Paenza, A. (2006). ¿Qué es la Matemática? En K. Devlin, *¿Qué es la Matemática?* (pág. 12). Cuenca: Edición Impresa.
- Palma, M. (2023). *Desarrollo de competencias matemáticas mediante el uso de la Web 2.0 en estudiantes de segundo grado de educación secundaria. Tesis de maestría.* Universidad Iberoamericana Puebla. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.11777/5652>
- Peiró, R. (2021). *Valores Intelectuales.* España: Economipedia.
- Pin, P., & Mendoza, F. (2023). Habilidades Creativas en el uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza y aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 7985-8008. [https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i1.5025](https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5025)
- Pinargote, K. (2019). Importancia del Marketing en las empresas. *FIPCAEC*, 4(4), 77-96. <https://doi.org/10.23857/fipcaec.v4i10.38>
- Punina, E. (2020). *Estrategas didácticas mediadas por recursos y herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas. Tesis de Maestría.* Universidad Tecnológica Indoamérica. Obtenido de <https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/2857>
- Reyes, Á., Torres, I., Tumbaco, A., & Zea, R. (2023). Recursos educativos digitales y el proceso de enseñanza aprendizaje sobre funciones cuadráticas en la Unidad Educativa Ancon. *Ciencia Latina Revista Multidisciplinar*, 7(1), 3207-3247. [https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i1.4651](https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4651)
- Salazar, E. (2022). *Las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento para el aprendizaje de la asignatura de matemática en los estudiantes de octavo grado de educación general básica de la Unidad Educativa "Atahualpa" de la ciudad de Ambato. Tesis de Maestría.* Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/35687>
- Salto, M., & Erazo, J. (2021). Padlet como herramienta digital para la enseñanza de las Matemáticas. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 7(13), 158-172. <https://doi.org/10.35381/cm.v7i13.477>
- Salvador, J., & Márquez, G. (2018). Software educativo o recurso educativo. *Varona*, 67(1). Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/3606/360671782014/html/>



- Siguencia, J., & Tapia, P. (2022). *Propuesta de herramientas digitales que contribuyan a la enseñanza de la matemática en el noveno año de EGB de la Unidad Educativa Corel. Tesis de maestría.* Universidad Nacional de educación. Obtenido de <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/2461>
- Tomalá, J. (2021). *Recursos digitales educativos y el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemática en la Unidad Educativa "Simón Bolívar", año 2021. Tesis de maestría.* Universidad Estatal Península de Santa Elena. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/6709>
- Toribio, L., Luna, N., & Caraballo, Y. (2021). *Enseñanza de las matemáticas a través de herramientas digitales en el nivel primario. Trabajo de Titulación.* Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña.
- Trujillo, J., Alonso, S., Campos, M., & Sola, J. (2018). *Análisis sobre metodologías activas y TIC para la enseñanza y el aprendizaje.* Dykinson. [https://doi.org/ISBN: 978-84-1377-173-1](https://doi.org/ISBN:978-84-1377-173-1)
- Velasco, E., Alonso, O., & Pereda, V. (2022). Diseño y validación de un modelo de análisis de sitios web. *Logos*, 32(1), 70-90. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.15443/rl3205>
- Vera, J., Torres, Y., & Castaño, R. (2018). *Fundamentos de metodología de la investigación científica.* Ambato: Grupo Compás. [https://doi.org/ISBN: 978-9942-33-070-3](https://doi.org/ISBN:978-9942-33-070-3)
- Viatela, J., & Rojas, J. (2018). *Las TIC y la matemática: Enseñanza y aprendizaje en noveno grado de la Institución Educativa Luís Carlos Galán en Villavicencio, Meta. Tesis de Maestría.* Universidad Santo Tomás. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/38414>
- Vivanco, J., Tocto, J., Mogrovejo, J., León, F., & Vivanco, C. (2023). Herramientas Web 2.0 en la enseñanza aprendizaje de matemáticas. Una revisión bibliográfica. *Redilat*, 4(2), 878-901. [https://doi.org/DOI: https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.657](https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.657)



UNIVERSIDAD  
BOLIVARIANA  
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN

# ANEXOS



**Anexo 1.** Cuestionario de encuesta para docentes  
**UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR**  
**REPÚBLICA DE ECUADOR**  
**PROGRAMA DE MAESTRÍA**

**OBJETIVO:** Indagar sobre el uso de las herramientas y recursos digitales en el proceso de enseñanza en el área de matemática en el subnivel medio de educación básica de la Unidad Educativa “Los Vergeles”.

**INSTRUCCIONES.**

Por favor conteste según corresponda a la columna del número que refleje su criterio tomando en cuenta los siguientes parámetros:

<b>1.- Muy de acuerdo</b>	<b>(MA)</b>
<b>2.- De acuerdo</b>	<b>(DA)</b>
<b>3.- Indiferente</b>	<b>(I)</b>
<b>4.- En desacuerdo</b>	<b>(ED)</b>
<b>5.-Muy en desacuerdo</b>	<b>(MD)</b>

N°	PREGUNTAS	MA	DA	I	ED	MD
1	¿Utiliza de forma frecuente las herramientas y recursos digitales para la enseñanza de matemática?					
2	¿Considera que son efectivas las herramientas y recursos digitales para la enseñanza de la matemática?					
3	¿Crees que los programas dinámicos facilitan la enseñanza de matemática?					
4	¿El uso de programas dinámicos favorecen a la comprensión y resolución de problemas matemáticos?					
5	¿Son eficientes las herramientas y recursos digitales para la interacción y participación de los estudiantes en el proceso de enseñanza de matemática?					



6	¿Los estudiantes interactúan y participan más en las clases que se utilizan herramientas y recursos digitales, que en las que se utilizan métodos tradicionales?					
7	¿Consideras que el proceso de enseñanza de matemática sería más dinámico con el uso de herramientas y recursos digitales?					
8	¿Crees que el método de enseñanza de matemática con herramientas y recursos digitales es eficiente?					
9	¿Durante las clases de matemáticas se utilizan herramientas pedagógicas?					
10	¿Crees que las herramientas y recursos digitales pueden ser herramientas pedagógicas para la enseñanza de matemática?					
11	¿Consideras que el uso de las herramientas y recursos digitales promueve el desarrollo de competencias en matemática?					
12	¿Los estudiantes que usan herramientas y recursos digitales tienen mayores competencias para resolver problemas matemáticos?					
13	¿Consideras que el diseño de un manual sobre el uso de herramientas y recursos digitales en la enseñanza de matemática mejoraría su efectividad como docente?					
14	¿Utilizarías el manual sobre el uso de herramientas y recursos digitales en la enseñanza de matemática?					

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**



**Anexo 2. Guía para la entrevista**

**UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR**

**REPÚBLICA DE ECUADOR**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA**

**OBJETIVO:** Indagar sobre el uso de las herramientas y recursos digitales en el proceso de enseñanza en el área de matemática en el subnivel medio de educación básica de la Unidad Educativa “Los Vergeles”.


**INSTRUCCIONES.**

Por favor conteste según corresponda a la columna del número que refleje su criterio, en la respuesta puede expresar su argumento de forma libre, sin límite de tiempo o palabras.

<b>N°</b>	<b>Preguntas</b>	<b>Respuestas</b>
1	¿Por qué en la institución educativa no se tiene equipos tecnológicos para el desarrollo de las clases de matemáticas?	
2	¿Cómo el área de Matemática podría ser fortalecida con el uso de herramientas y recursos digitales?	
3	¿Los docentes están capacitados para utilizar herramientas y recursos digitales en la enseñanza de matemáticas en el subnivel medio?	
4	¿Los estudiantes del subnivel medio de matemática tienen competencias para la resolución de problemas matemáticos?	
5	¿Dentro de la institución educativa se permite a los estudiantes el uso de dispositivos móviles?	
6	¿Recomendaría el uso de un manual de uso de herramientas y recursos digitales para la enseñanza de matemáticas en la institución educativa?	



Anexo 3. Ficha pedagógica

		UNIDAD EDUCATIVA FISCAL LOS VERGELES			
		EVALUACIÓN TRIMESTRAL			
<b>Asignatura:</b>	Matemática	<b>Periodo Lectivo</b>	2023-2024		<b>CALIFICACIÓN</b>
<b>Curso:</b>	6to	<b>Parcial</b>		<b>Trimestre</b> 2do	
<b>Paralelo:</b>	"A"	<b>Fecha:</b>			
<b>Propuesta:</b>		<b>Adaptación Curricular:</b>		No	
<b>Docente:</b>	Lcda. Verónica Porras L.				
<b>Estudiante:</b>				Firma:	

**INSTRUCCIONES**

- \* Lea con atención las preguntas
- \* Evite realizar borrones o hacer uso de corrector.
- \* Conteste con esferográfico negro o azul, si utiliza lápiz para realizar la respuesta, no se aceptará objeción a la calificación.
- \* Revise la evaluación antes de entregarla.
- \* Los estudiantes que cometan deshonestidad académica Art.41 RLOEI

1) El número primo es: (1p)

- A) 7
- B) 8
- C) 9
- D) 10

Respuesta \_\_\_\_\_

2) Un número es divisible para 2 (1p)

- A) Si termina en cero o cifra par
- B) La suma de sus cifras da 3 o múltiplo de tres
- C) Acaba en 0 o 5

Respuesta \_\_\_\_\_

4) Los números que se componen por un número entero y una fracción se llaman (1p)

- A) propios
- B) impropios
- C) mixtos
- D) aparentes

Respuesta \_\_\_\_\_

5) El resultado de la simplificación de la fracción  $\frac{3}{18}$  es: (1p)

- A)  $\frac{1}{3}$
- B)  $\frac{1}{4}$
- C)  $\frac{1}{6}$
- D)  $\frac{1}{8}$

Respuesta \_\_\_\_\_

6) La unidad de las medidas de área es: (1p)

- A) m
- B)  $m^2$
- C)  $m^3$
- D) cm

Respuesta \_\_\_\_\_



UNIVERSIDAD  
BOLIVARIANA  
DEL ECUADOR

## TRABAJO DE TITULACIÓN



**Anexo 4.** Formato de validación para la propuesta

**Matriz para la validación de la propuesta según el criterio de especialistas**

**Objetivo:** Valorar y validar la propuesta de manual de uso de herramientas y recursos digitales para la enseñanza de la asignatura de matemáticas en el subnivel medio de educación básica.

**Descripción:** Este instrumento pretende validar la propuesta, que permita conocer desde su perspectiva la validez y el impacto positivo que podría tener en el proceso educativo. Le pedimos que revise el documento anexo de la propuesta para solucionar la problemática investigada, y de lo que valore cada ítem planteado dentro de esta propuesta de validación.

**Apellidos y nombres del validador:** \_\_\_\_\_

**Grado académico:** Magister en \_\_\_\_\_

**Experiencia laboral:** \_\_\_\_ años de docencia en educación básica.

a. Aspecto general del documento de la propuesta.

Indicadores	Criterio de evaluación	1	2	3	4	5
		Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo
Suficiencia	Las herramientas y recursos digitales tienen relación con el objetivo de la propuesta.					
Relevancia	Las herramientas y recursos digitales son aplicables a la enseñanza de estudiantes del subnivel medio en la asignatura de matemática					
Coherencia	Las herramientas y recursos digitales organizan la información de forma lógica y secuencial					
Claridad	Las herramientas y recursos digitales tienen facilidad de comprensión, utilizando términos fáciles de comprender					

b. Aspectos específicos de cada herramienta y recurso digital.

Herramienta y recurso digital	Ítems	Criterio de evaluación			
		Suficiencia	Relevancia	Coherencia	Claridad
GeoGebra	Uso para la enseñanza de matemáticas				
	Apropiado para el subnivel medio de EB				
	Libre acceso para los estudiantes				



Desmos	Facilita el aprendizaje de los estudiantes
	Uso para la enseñanza de matemáticas
	Apropiado para el subnivel medio de EB
	Libre acceso para los estudiantes
Mathway	Facilita el aprendizaje de los estudiantes
	Uso para la enseñanza de matemáticas
	Apropiado para el subnivel medio de EB
	Libre acceso para los estudiantes
Symbolab	Facilita el aprendizaje de los estudiantes
	Uso para la enseñanza de matemáticas
	Apropiado para el subnivel medio de EB
	Libre acceso para los estudiantes
Khan Academy	Facilita el aprendizaje de los estudiantes
	Uso para la enseñanza de matemáticas
	Apropiado para el subnivel medio de EB
	Libre acceso para los estudiantes
Cymath	Facilita el aprendizaje de los estudiantes
	Uso para la enseñanza de matemáticas
	Apropiado para el subnivel medio de EB
	Libre acceso para los estudiantes
DragonBox	Facilita el aprendizaje de los estudiantes
	Uso para la enseñanza de matemáticas
	Apropiado para el subnivel medio de EB
	Libre acceso para los estudiantes
Math-Drill	Facilita el aprendizaje de los estudiantes
	Uso para la enseñanza de matemáticas
	Apropiado para el subnivel medio de EB
	Libre acceso para los estudiantes
Mathplanet	Facilita el aprendizaje de los estudiantes
	Uso para la enseñanza de matemáticas
	Apropiado para el subnivel medio de EB
	Libre acceso para los estudiantes
IXL Math	Uso para la enseñanza de matemáticas



	Apropiado para el subnivel medio de EB
	Libre acceso para los estudiantes
	Facilita el aprendizaje de los estudiantes
Kahoot	Uso para la evaluación de matemáticas
	Apropiado para el subnivel medio de EB
	Libre acceso para los estudiantes
	Facilita la retroalimentación
Quizizz	Uso para la evaluación de matemáticas
	Apropiado para el subnivel medio de EB
	Libre acceso para los estudiantes
	Facilita la retroalimentación

Guayaquil, \_\_\_\_ de febrero de 2024

Lic. \_\_\_\_\_, Msc.  
C.C.  
EVALUADOR

### Anexo 5. Resultados de la validación de especialistas

c. Aspecto general del documento de la propuesta

**Tabla 18**

*Aspecto general del documento de la propuesta*

Aspectos	MDA		DA		I		ED		MED	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Suficiencia	4	80%	1	20%	0	0%	0	0%	0	0%
Relevancia	5	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Coherencia	5	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Claridad	1	80%	1	20%	0	0%	0	0%	0	0%

Nota: Cuestionario de validación aplicado a los especialistas

**Figura 16**

*Aspecto general del documento de la propuesta*