



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN PEDAGOGÍA DE  
ENTORNOS DIGITALES**

**TEMA:**

---

RECURSOS DIGITALES EN EL FORTALECIMIENTO DEL  
RAZONAMIENTO MATEMÁTICO.

---

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Magister en Educación  
Mención Pedagogía en Entornos Digitales

**Autor:**

Lic. Ibadango Ponce Byron Miguel

**Tutor:**

MSc. Castillo Salazar David Ricardo

QUITO– ECUADOR

2025

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN  
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo Byron Miguel Ibadango Ponce, declaro ser autor del Trabajo Titulación con el nombre “RECURSOS DIGITALES EN EL FORTALECIMIENTO DEL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO”, como requisito para optar al grado de Magíster en Educación Mención Pedagogía en Entornos Digitales y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 08 días del mes de enero de 2025; firmo conforme:

Autor: Byron Miguel Ibadango Ponce.

Firma: .....

Número de Cédula: 1712962313.

Dirección: Pichincha, Quito, El Condado, Colinas del Norte.

Correo Electrónico: byronibadango@hotmail.com

Teléfono: 0984075885.

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “RECURSOS DIGITALES EN EL FORTALECIMIENTO DEL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO” presentado por Byron Miguel Ibadango Ponce, para optar por el Título de Magíster en Educación Mención Pedagogía en Entornos Digitales.

### **CERTIFICO**

Que dicho Trabajo de Titulación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte los Examinador que se designe.

Quito, 27 de noviembre del 2024.

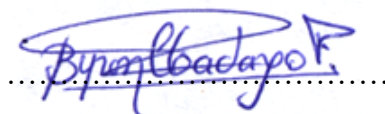
.....

MSc. Castillo Salazar David Ricardo

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Titulación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Magíster en Educación mención Pedagogía en Entornos Digitales, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Quito, 08 de enero del 2025



Byron Miguel Ibadango Ponce  
1712962313

## **APROBACIÓN TRIBUNAL**

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: “RECURSOS DIGITALES EN EL FORTALECIMIENTO DEL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO”, previo a la obtención del Título de Magíster en Educación mención Pedagogía en Entornos Digitales, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Quito, 08 de enero de 2025

.....

MSc. Jorge Luis Buele León  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....

MSc. Diego Alberto López Altamirano  
VOCAL

.....

MSc. Castillo Salazar David Ricardo  
TUTOR

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios por ser fuente de mi fortaleza, y guía en los momentos difíciles. A mis padres, pilares inquebrantables en mi vida, su amor, apoyo constante y confianza en mí, han sido la fuerza que me impulsó en cada paso de este camino profesional. Gracias por ser mi fuente constante de inspiración para culminar esta meta.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Tecnológica Indoamérica, por la oportunidad brindada para crecer tanto a nivel académico como personal, a mis estimados docentes por brindarme sus enseñanzas, orientación y dedicación, a lo largo de este proceso, y especialmente a mi tutor MSc. David Castillo, quien con sus conocimientos fue un guía excepcional y esencial para el desarrollo y culminación del presente trabajo.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA .....	i
AUTORIZACIÓN.....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL.....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvi
RESUMEN EJECUTIVO .....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
INTRODUCCIÓN .....	1
Importancia y actualidad .....	1
Planteamiento del Problema .....	5
Árbol de problemas .....	5
Hipótesis.....	7
Hipótesis nula .....	7
Hipótesis alternativa .....	7
Destinatarios del proyecto .....	7
Objetivo General .....	7
Objetivos Específicos .....	7
CAPÍTULO I.....	8
MARCO TEÓRICO.....	8
Antecedentes de investigación. ....	8
Desarrollo teórico del objeto y campo .....	12
Desarrollo Teórico del Objeto .....	15
Tecnología Educativa .....	15
Definición y evolución.....	15
Impacto en la enseñanza y aprendizaje .....	15
Modelos Pedagógicos y Tecnología en el Aula .....	16

Integración de tecnología en diferentes enfoques pedagógicos.....	16
Constructivismo .....	17
Conectivismo .....	17
Innovaciones tecnológicas y su aplicación en el aula. ....	18
Plataformas Educativas .....	18
Definición y alcance .....	18
Tipos de Plataformas Educativas.....	19
Plataformas de gestión del aprendizaje.....	19
Plataformas de cursos en línea.....	20
Simuladores .....	21
Diseño y efectividad de las Plataformas Educativas .....	22
Principios de diseño.....	22
Efectividad.....	22
Integración de Recursos en Plataformas Educativas.....	23
Recursos Digitales .....	23
Definición .....	23
Recursos educativos en el aula .....	24
Geoplano.....	24
Dados y cartas de Juego.....	24
Puzzles Matemáticos: .....	24
Tangrams.....	24
Libros de Matemáticas.....	24
Proyectos y Actividades Prácticas .....	24
Clasificación de los recursos digitales.....	24
Transmisivos.....	25
Activos.....	25
Interactivos.....	25
De información .....	25
De aprendizaje .....	25
Herramientas matemáticas.....	25
GeoGebra.....	26
Kahoot.....	27
Canva .....	27
Genially.....	28

Scratch .....	28
Creación e integración en el aula .....	29
Impacto y utilidad en educación.....	30
Desarrollo Teórico del Campo.....	31
Matemáticas.....	31
Definición .....	31
Modelos o Enfoques Pedagógicos y Tecnología Matemática .....	31
Constructivismo en la enseñanza de la Matemática .....	31
Aprendizaje Basado en Problemas .....	32
Flipped Classroom .....	32
Aprendizaje Colaborativo .....	33
Aprendizaje experiencial .....	33
Didáctica de la Matemática .....	33
Recursos didácticos .....	33
Innovación Tecnológica en la Enseñanza de Matemática .....	34
Lógica Matemática .....	35
Definición .....	35
Relación con la toma de decisiones y aprendizaje .....	35
Pensamiento computacional .....	35
Programación y pensamiento lógico .....	36
Tecnología y Lógica matemática.....	37
Importancia en el campo educativo.....	37
Aplicación para la resolución de problemas.....	37
Estructuras de control.....	38
Secuenciales:.....	38
Selección.....	38
Iterativas.....	38
Razonamiento Matemático.....	39
Definición .....	39
Características.....	39
Tecnología y Razonamiento Matemático .....	39
Inteligencia Artificial .....	39
Gamificación.....	40
Realidad Virtual.....	41

Realidad Aumentada.....	42
Metaverse.....	42
Chromeville .....	42
Goosechase .....	42
CAPÍTULO II .....	43
DISEÑO METODOLÓGICO .....	43
Enfoque y diseño de la Investigación.....	43
Modalidad Investigación.....	44
Básica. ....	44
Investigación de campo .....	44
Investigación documental – bibliográfica .....	44
Investigación Aplicada .....	45
Tipos de Investigación .....	45
Investigación Exploratoria.....	45
Investigación Descriptiva .....	46
Descripción de la muestra y el contexto de la Investigación .....	46
Población .....	46
Proceso de recolección de datos .....	47
Método de investigación .....	50
Técnicas e instrumentos de investigación .....	50
Encuesta.....	50
Entrevista.....	50
Cuestionario.....	51
Validez y Confiabilidad .....	51
Validez.....	51
Confiabilidad .....	52
Índice de Alfa de Cronbach.....	53
Análisis de resultados.....	55
Análisis de resultados cualitativos .....	65
CAPÍTULO III .....	68
PRODUCTO .....	68
Nombre de la propuesta .....	68
Descripción .....	68
Objetivos .....	68

General .....	68
Específicos.....	68
Estructura de la propuesta .....	69
Selección de plataforma .....	69
Metodología ADDIE .....	71
Análisis.....	71
Planificación .....	71
Diseño.....	79
Evaluación .....	82
Desarrollo .....	82
Implementación .....	85
Evaluación .....	88
Triangulación de resultados .....	91
Valoración de la propuesta .....	92
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	93
CONCLUSIONES.....	93
RECOMENDACIONES .....	95
BIBLIOGRAFÍA .....	96
ANEXOS .....	105

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Plataformas de gestión de aprendizaje. ....	19
<b>Tabla 2.</b> Plataformas de cursos en línea .....	20
<b>Tabla 3.</b> Población de Estudio .....	46
<b>Tabla 4.</b> Operacionalización de variable: Recursos digitales.....	48
<b>Tabla 5.</b> Operacionalización de variable: Razonamiento matemático .....	49
<b>Tabla 6.</b> Técnica e Instrumentos de Investigación.....	51
<b>Tabla 7.</b> Validación del Instrumento .....	52
<b>Tabla 9.</b> Rangos y Niveles de Confiabilidad Índice Alfa de Cronbach.....	54
<b>Tabla 10.</b> Motivación para utilizar recursos digitales en el aula .....	55
<b>Tabla 11.</b> Uso de recursos digitales en las clases magistrales de Matemática.....	56
<b>Tabla 12.</b> Actividades individuales realizadas en clase utilizando recursos digitales .....	57
<b>Tabla 13.</b> Realización de actividades grupales mediante el uso de recursos digitales .....	58
<b>Tabla 14.</b> Refuerzo de contenidos aplicando recursos digitales .....	59
<b>Tabla 15.</b> Desarrollo de ejercicios que promuevan el razonamiento matemático.	60
<b>Tabla 16.</b> Resolución de ejercicios para generar razonamiento numérico para la vida real.....	61
<b>Tabla 17.</b> Envío de tareas para generar razonamiento numérico en el contexto la vida real.....	62
<b>Tabla 18.</b> Evaluación del razonamiento matemático empleando recursos digitales. ....	63
<b>Tabla 19.</b> Uso de recursos digitales para el desarrollo del razonamiento matemático. ....	64
<b>Tabla 20.</b> Selección de plataforma. ....	69
<b>Tabla 21.</b> Planificación de temas con el uso de recursos digitales .....	72
<b>Tabla 22.</b> Calificaciones iniciales y finales. ....	89
<b>Tabla 23.</b> Prueba de normalidad Shapiro-Wilk.....	90
<b>Tabla 24</b> Cálculo estadístico T de Student. ....	91

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Árbol de problemas .....	5
<b>Figura 2.</b> Red de inclusión conceptual .....	12
<b>Figura 3.</b> Conjunto de ideas del objeto de la investigación .....	13
<b>Figura 4.</b> Conjunto de ideas del campo de la investigación.....	14
<b>Figura 5.</b> Herramientas matemáticas.....	26
<b>Figura 6.</b> Características de los recursos digitales .....	34
<b>Figura 7.</b> Estructuras de control. ....	38
<b>Figura 8.</b> Motivación para utilizar recursos digitales en el aula .....	55
<b>Figura 9.</b> Uso de recursos digitales en las clases magistrales de Matemática. ....	56
<b>Figura 10.</b> Actividades individuales realizadas en clase utilizando recursos digitales .....	57
<b>Figura 11.</b> Realización de actividades grupales mediante el uso de recursos digitales. ....	58
<b>Figura 12.</b> Refuerzo de contenidos aplicando recursos digitales.....	59
<b>Figura 13.</b> Desarrollo de ejercicios que promuevan el razonamiento matemático. ....	60
<b>Figura 14.</b> Resolución de ejercicios para generar razonamiento numérico para la vida real.....	61
<b>Figura 15.</b> Envío de tareas para generar razonamiento numérico en el contexto la vida real.....	62
<b>Figura 16.</b> Evaluación del razonamiento matemático empleando recursos digitales. ....	63
<b>Figura 17.</b> Uso de recursos digitales para el desarrollo del razonamiento matemático. ....	64
<b>Figura 18.</b> Pantalla de ingreso a la plataforma Book Creator .....	79
<b>Figura 19.</b> Presentación del libro digital .....	80
<b>Figura 20.</b> Presentación del primer tema. ....	81
<b>Figura 21.</b> Desarrollo del tema.....	81
<b>Figura 22.</b> Actividad de evaluación.....	82
<b>Figura 23.</b> Interfaz de Inicio.....	83
<b>Figura 24.</b> Interfaz con mensaje de bienvenida y contenidos. ....	83
<b>Figura 25.</b> Desarrollo de los temas.....	84

<b>Figura 26.</b> Actividades de evaluación.....	84
<b>Figura 27.</b> Evaluación con Educaplay.....	85
<b>Figura 28.</b> Evaluación con Wordwall.....	85
<b>Figura 29.</b> Acceso de los estudiantes al libro digital.....	86
<b>Figura 30.</b> Presentación del libro virtual.....	87
<b>Figura 31.</b> Desarrollo de actividades.....	87
<b>Figura 32.</b> Acceso al libro virtual en el hogar.....	88

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Encuesta a Estudiantes. ....	105
<b>Anexo 2.</b> Tabulación de los datos de la encuesta aplicada a los estudiantes. ....	107
<b>Anexo 3.</b> Entrevista aplicada a docente 1 del área de Matemática. ....	108
<b>Anexo 4.</b> Entrevista aplicada a docente 2 del área de Matemática. ....	110
<b>Anexo 5.</b> Validación de experto 1. ....	112
<b>Anexo 6.</b> Validación de experto 2. ....	113
<b>Anexo 7.</b> Validación de experto 3. ....	114
<b>Anexo 8.</b> Cálculo del Índice de Alfa de Cronbach. ....	115
<b>Anexo 9.</b> Evaluación realizada antes de la aplicación de la propuesta. ....	116
<b>Anexo 10.</b> Evaluación realizada después de la aplicación de la propuesta. ....	118
<b>Anexo 11.</b> Solicitud de validación de la propuesta. ....	120
<b>Anexo 12.</b> Validación de la propuesta. ....	121

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS**  
**DIGITALES**

**TEMA:** RECURSOS DIGITALES EN EL FORTALECIMIENTO DEL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO.

**AUTOR:** Byron Miguel Ibadango Ponce

**TUTOR:** MSc. David Ricardo Castillo Salazar

**RESUMEN EJECUTIVO**

La presente investigación se enfoca en el problema de la escasa utilización de recursos digitales que aporten en el desarrollo del razonamiento matemático en estudiantes. Su objetivo principal es analizar el impacto que dichos recursos tienen en el fortalecimiento del razonamiento matemático, considerando que su integración en las aulas podría transformar las formas tradicionales de enseñanza. La hipótesis sostiene que el uso de estos recursos puede mejorar significativamente el razonamiento matemático de los estudiantes al fomentar una comprensión más profunda y aplicada de los conceptos matemáticos. Se utilizó una metodología mixta con enfoque pragmático y un diseño no experimental, lo que permitió recoger datos en un solo momento a través de encuestas aplicadas a estudiantes y entrevistas a docentes. La investigación fue realizada en la Unidad Educativa Pisulí en la ciudad de Quito, Ecuador. El análisis estadístico incluyó la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, que verificó la distribución de los resultados obtenidos, se confirmó que los datos eran adecuados para el uso de pruebas estadísticas paramétricas, como la prueba T de Student. Como conclusión, se resalta la importancia de incorporar de manera sistemática los recursos digitales en las prácticas pedagógicas ya que no solo incrementan la motivación, sino que también permiten un aprendizaje más dinámico y autónomo. Esto sugiere que las instituciones educativas deberían priorizar la capacitación docente y la disponibilidad de herramientas digitales, optimizando así el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática.

**Descriptores:** herramientas interactivas, libro virtual, razonamiento matemático, recursos digitales.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**POSTGRADUATE DIRECTION**  
**MASTER'S DEGREE IN EDUCATION WITH MAJOR IN DIGITAL**  
**ENVIRONMENTS**

**THEME:** DIGITAL RESOURCES TO STRENGTHENING MATHEMATICAL REASONING

**AUTHOR:** Byron Miguel Ibadango Ponce  
**TUTOR:** MSc. David Ricardo Castillo Salazar

**ABSTRACT**

This research focuses on the problem of the limited use of digital resources that contributes to the development of mathematical reasoning in students. The main objective is to analyze the impact of these resources on strengthening mathematical reasoning, considering that their integration into classrooms could transform traditional teaching methods. The hypothesis suggests that such resources can significantly enhance students' mathematical reasoning by fostering a deeper and more practical understanding of mathematical concepts. A pragmatic mixed-method approach with a non-experimental design was to collect data at a single point in time, using surveys administered to students and interviews conducted with teachers. The research was applied at Unidad Educativa Pisulí in Quito, Ecuador. Statistical analysis included the Shapiro-Wilk normality test, which verified the distribution of the results, confirming that the data were suitable for parametric statistical tests such as the Student's T-test. The research concludes by emphasizing the importance of systematically incorporating digital resources into pedagogical practices, as they not only increase motivation but also enable more dynamic and autonomous learning. This suggests that educational institutions should prioritize teacher training and the availability of digital tools, thereby optimizing the teaching and learning process in Mathematics.

**KEYWORDS:** Digital resources, interactive tools, mathematical reasoning, virtual books.

## INTRODUCCIÓN

### **Importancia y actualidad**

Se resalta la relevancia de esta investigación, dado que el mundo evoluciona en un entorno dinámico y digitalizado en relación con el ámbito educativo., señala Inzunza et al. 2020, las herramientas tecnológicas brindan a los educadores la posibilidad para renovar sus métodos en la enseñanza, subrayando que es importante incorporar estos recursos en la educación para adaptarse al contexto tecnológico contemporáneo. Como señalan Muñoz y Mendoza (2022), el uso de estrategias adecuadas empleadas por el docente facilitan desarrollar el pensamiento lógico en los estudiantes, permitiéndoles encontrar soluciones a los desafíos que enfrenten. Por ello, es importante destacar que el razonamiento matemático es una habilidad clave para fomentar el análisis crítico y solventar desafíos.

Actualmente, los recursos digitales en el ámbito educativo juegan un papel relevante según León y Cisneros (2021), tanto docentes como estudiantes son usuarios activos de la tecnología educativa. Por lo tanto, estas deben transformarse en herramientas efectivas dentro de este campo, con el fin de potenciar y reforzar el razonamiento matemático, de modo que no solo se consolide, sino que asimismo proyecte a los estudiantes a enfrentar retos en la resolución de problemas, aplicando conceptos matemáticos en situaciones reales.

Por tal motivo este trabajo se basa en la línea de investigación denominada Entornos Digitales y como sublínea la Docencia en Entornos Digitales, con el fin de promover en los docentes el uso de recursos digitales para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje dentro del contexto educativo, según Kelal et al. (2021), la enseñanza de la Matemática no es solo que los estudiantes aprendan las operaciones aritméticas habituales, sino que, su finalidad debe ser estimular el

razonamiento, por ende aprovechando la tecnología de manera efectiva se pueda potenciar su aprendizaje.

El Ministerio de Educación del Ecuador impulsa un currículo flexible ajustado al contexto, señalando que “las tecnologías de la información y la comunicación se incorporarán como herramientas habituales para facilitar el desarrollo del currículo”. (Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria, 2016, p. 15). Se subraya la importancia de integrar de forma constante y significativa nuevas tecnologías dentro del contexto educativo. Por lo tanto, como docentes, es crucial emplear métodos de enseñanza innovadores y eficaces que promuevan un aprendizaje significativo en los estudiantes, siendo los recursos digitales un apoyo valioso para potenciar su desarrollo y mejorar su rendimiento.

Conforme al Plan de Creación de Oportunidades (2021-2025) en su objetivo siete, destaca en una de sus políticas la promoción, actualización y optimización del sistema escolar a través de innovaciones y empleo de tecnologías. Esta estrategia está alineada con la adopción de enfoques pedagógicos innovadores, métodos de enseñanza creativos o transformaciones estructurales que buscan mejorar la calidad y efectividad del aprendizaje mediante el uso de herramientas digitales. Estos recursos permiten que el proceso educativo sea más interactivo, accesible y ajustado a los requerimientos de los alumnos, fomentando destrezas para el razonamiento.

A nivel internacional la Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación (UNESCO, 2019) señala que digitalizar la educación permite métodos y procesos de aprendizaje adaptables y personalizados, como también la innovación pedagógica, por consiguiente, se destaca la importancia de los recursos digitales como herramientas que pueden mejorar el acceso a la educación, fomentar la calidad educativa y apoyar la adquisición de habilidades matemáticas relevantes en el mundo actual.

En el contexto mundial, el estudio sobre Seguimiento de la Educación en el Mundo (2023), resalta que dos de cada tres personas a nivel mundial utilizan internet. Además, el 40% en el nivel primario, el 50% del ciclo uno de educación secundaria y el 65% del ciclo dos tienen acceso a una red informática. En cuanto al uso de recursos digitales por parte de los docentes, el 54% de las naciones del

planeta disponen de estándares relativo a habilidades tecnológicas, los cuales están definidos para ser priorizados tanto en los currículos como en los sistemas de evaluación.

En regiones como África y Asia, la Fundación ProFuturo (2023), ) ha asumido el reto de mejorar la alfabetización matemática mediante la creación de soluciones, una de las cuales es la Escuela de Matemáticas. Este proyecto consiste en un conjunto de herramientas informáticas diseñadas con el fin de transformar tanto para enseñar y adquirir conocimientos matemáticos, utilizando la tecnología e innovación. El objetivo es fortalecer la adquisición de competencias matemáticas, ofreciendo herramientas que optimicen la práctica docente y contribuyan al desarrollo de la capacidad de abstracción y el pensamiento matemático y lógico de los educandos.

En América Latina, a partir del cuarto estudio sobre el uso de tecnología en el ámbito educativo, realizado por la plataforma educativa digital BlinkLearning (2018) en países como Colombia, México, Perú y Chile, revela que el 78% de los docentes promueve un aprendizaje colaborativo y/o cooperativo gracias al uso de herramientas digitales en el aula. Además, el 43% implementa un aprendizaje basado en competencias y el 36% fomenta el aprendizaje autónomo. Por esta razón, se considera fundamental que los docentes integren la tecnología en sus prácticas para ofrecer una educación de calidad.

Según los resultados PISA (2023) que corresponde al Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos, de 14 países de América Latina y el Caribe, tres de cada cuatro estudiantes evaluados presentan un bajo rendimiento en Matemáticas. Esto significa que no han alcanzado competencias básicas como razonar, formular, aplicar e interpretar conceptos matemáticos para resolver problemas en diversos contextos. Por lo tanto, es fundamental que los docentes implementen estrategias innovadoras, como el empleo de herramientas digitales, para incentivar a los alumnos y mejorar sus aprendizajes.

En Ecuador, según lo expuesto en la Agenda Educativa Digital (2021-2025), las tecnologías digitales se han integrado de manera permanente en la sociedad. Es necesario reconsiderar su utilidad para construir una sociedad más justa y

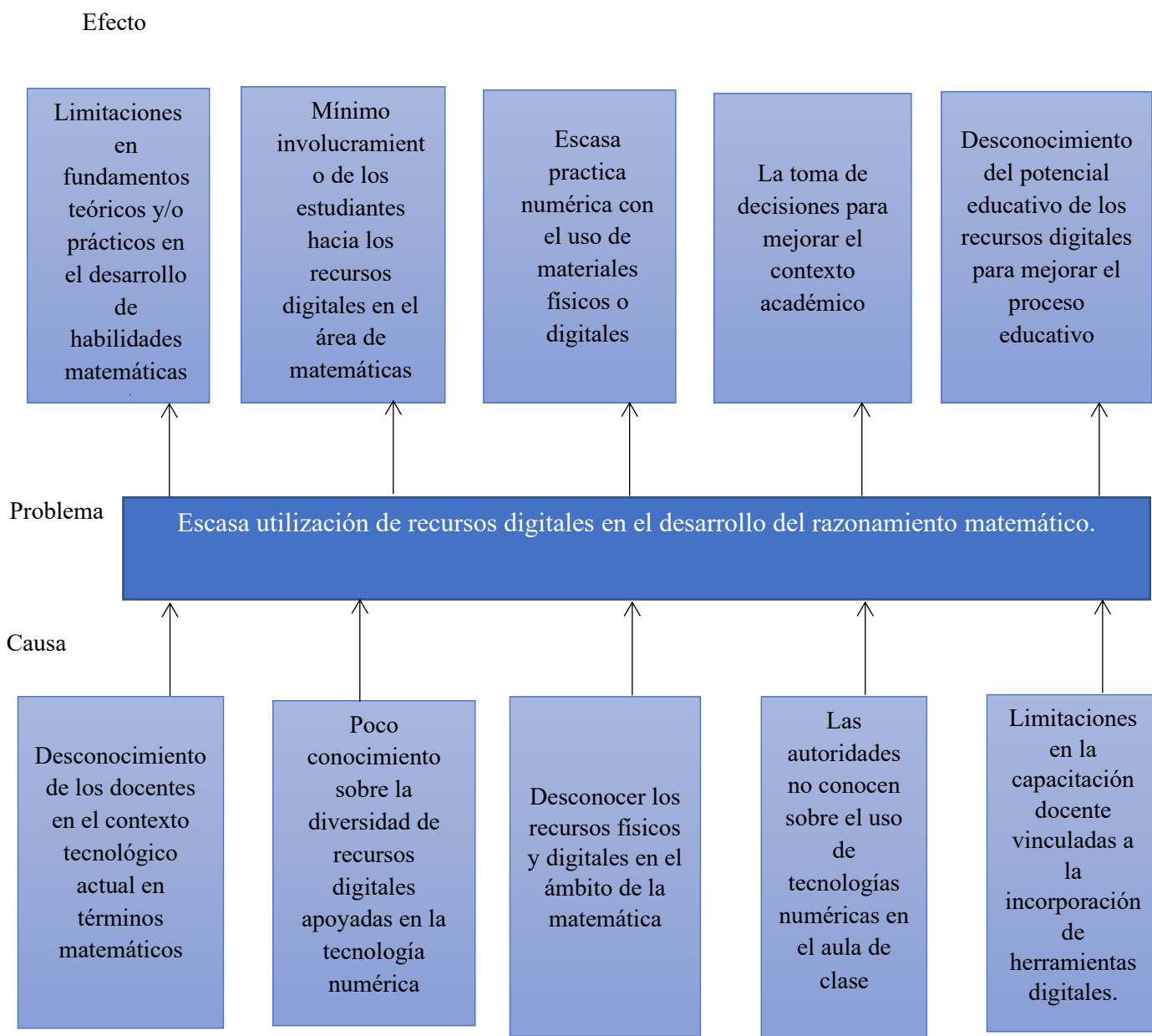
equitativa, lo que implica que su uso y aplicación deben estar orientados a la educación de manera responsable. Desde esta panorama, el Ministerio de Educación del Ecuador (2023), promueve incorporar la tecnología en el proceso educativo, con el objetivo de superar el modelo tradicional que ha prevalecido en el sistema educativo ecuatoriano.

Los resultados del Estudio Regional Comparativo y Explicativo, (Roman et al., 2021), destacan los avances de Ecuador en la asignatura de Matemática con respecto a los demás países de la región, si bien son alentadores indicando que existe un progreso, también resaltan que aún es necesario afianzar en los estudiantes el desarrollo del razonamiento lógico matemático, el pensamiento crítico y la abstracción.

La Unidad Educativa Pisulí, situada al noroccidente de la ciudad de Quito, cuenta con un laboratorio de computación cuyos equipos no están en condiciones adecuadas para el uso de estudiantes y docentes debido a su deterioro y falta de actualización. Además, la conexión a internet no permite que todos los computadores accedan fácilmente, lo que retrasa los procesos y se convierte en una limitación. Es importante mencionar que el personal docente muestra poco interés en utilizar herramientas tecnológicas como apoyo en sus actividades. En el caso de la asignatura de Matemáticas, las clases no se llevan a cabo de manera dinámica, ya que no se han integrado recursos digitales que motiven a los estudiantes a aprender y contribuyan al adecuado desarrollo del razonamiento matemático y otros procesos de abstracción esenciales para la materia y, en general, para la vida cotidiana. Por lo tanto, se considera como un problema la escasa utilización de recursos digitales que favorezcan el desarrollo del razonamiento matemático en los estudiantes.

## Planteamiento del Problema

Figura 1. Árbol de problemas



En la Unidad Educativa Pisulí se observa que los docentes desconocen sobre el contexto tecnológico actual en relación con las matemáticas. Esto se refleja en la limitada incorporación de recursos digitales en las prácticas pedagógicas, lo que genera limitaciones en los fundamentos teóricos y/o prácticos necesarios para el fomento de competencias matemáticas en los alumnos, dificultando así la aplicación eficiente de innovadores métodos educativos.

Asimismo, el escaso conocimiento sobre la variedad de recursos digitales basados en la tecnología numérica impide que los docentes seleccionen y utilicen de manera efectiva aquellos que podrían despertar el interés de los estudiantes. Como resultado, se observa un mínimo compromiso de los alumnos hacia las herramientas digitales en el ámbito de la matemática, obstaculizando así el uso pleno de estas herramientas para optimizar su preparación académica.

De igual manera, el escaso conocimiento sobre los recursos físicos y tecnológicos respecto al área de Matemática, por parte de educadores como en los educandos, limita su relación con la variedad de herramientas disponibles. Esto restringe su capacidad para integrar eficazmente dichos recursos en las prácticas educativas, lo que resulta en una escasa destreza numérica al utilizar materiales físicos o digitales y afecta negativamente el desarrollo de habilidades matemáticas.

Por otra parte, las autoridades no están familiarizadas con el uso de tecnologías numéricas en el aula, lo que dificulta la puesta en práctica de técnicas educativas que incorporen de forma eficiente los recursos digitales para las actividades de clase. Esto repercute negativamente en la toma de decisiones para mejorar el contexto académico, impidiendo así el aprovechamiento pleno de las ventajas brindadas por las tecnologías numéricas en la optimización de la enseñanza y el aprendizaje.

Igualmente, las restricciones en la formación docente en lo que respecta a la integración de recursos digitales impiden una mejor exploración y comprensión de las ventajas que ofrecen estas herramientas. Esto da como resultado una implementación insuficiente de los recursos digitales en las prácticas pedagógicas, lo que se traduce en un desconocimiento del potencial educativo de este material para optimizar la calidad educativa, subestimando el impacto significativo que pueden tener en la mejora del proceso educativo.

## **Hipótesis**

**Hipótesis nula (H0):** Los recursos digitales no fortalecen el razonamiento matemático.

**Hipótesis alternativa (H1):** Los recursos digitales fortalecen el razonamiento matemático.

## **Destinatarios del proyecto**

Los principales beneficiarios de esta investigación son 31 estudiantes, de entre ellos 16 mujeres y 15 hombres, en un promedio de edad referente a 16 años. Ellos serán los participantes en este estudio sobre los recursos digitales y su relación con el razonamiento matemático.

## **Objetivo General**

Analizar recursos digitales en el fortalecimiento del razonamiento matemático

## **Objetivos Específicos**

Fundamentar el uso los recursos digitales para el razonamiento matemático utilizando fuentes bibliográficas físicas y digitales.

Diagnosticar el estado actual del uso de herramientas digitales para medir las competencias de razonamiento matemático en los estudiantes, empleando métodos y herramientas de recopilación de datos.

Elaborar un libro digital que integre de manera efectiva los recursos computacionales para el desarrollo del razonamiento matemático.

## **CAPÍTULO I**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **Antecedentes de investigación.**

El estudio desarrollado por Tomalá (2021), titulado “Recursos digitales educativos y el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas de la unidad educativa Simón Bolívar, año 2021”, tiene como finalidad optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas a través de la utilización de recursos educativos digitales en estudiantes de octavo grado de educación básica de dicha institución. La metodología empleada combina enfoques cuantitativos y cualitativos. Se obtiene que el 16% de los estudiantes dominaron los aprendizajes y el 48% alcanzan los aprendizajes requeridos. Se concluye que los materiales educativos virtuales desarrollados en Kahoot y Mobyt, incrementan el interés de los alumnos por el aprendizaje de la Matemática y, además se evidencia el progreso en su desempeño académico al utilizar dicho material.

Por otro lado, Flores (2022), en su trabajo con el tema “Aplicación de recursos digitales en el aprendizaje de Matemáticas en la educación general básica” señala como objetivo diseñar una plataforma web en Google Sites para el proceso de enseñanza de matemáticas de los alumnos del octavo año de Educación Básica del Colegio Técnico Experimental de Aviación Civil, además la metodología tiene un enfoque mixto, siendo cualitativo y cuantitativo. Se tiene que el 60% de los estudiantes como mínimo sean quienes con esta propuesta mejoren su aprendizaje; como conclusión se detalla que esta plataforma web se considera como un portal que despierta en los estudiantes el interés por aprender, a investigar y evaluar sus

conocimientos sobre la asignatura debido a que sus funciones y características son fáciles de utilizar aportando al desarrollo cognitivo.

En la investigación de Martínez (2021), bajo el título “Recursos digitales para la enseñanza de la función cuadrática en la Educación Básica Superior” presenta como objetivo desarrollar recursos didácticos mediante herramientas digitales que motiven a los estudiantes hacia el aprendizaje de la función cuadrática en Educación Básica superior, la metodología es mixta, por cuanto permite fortalecer los enfoques cuantitativo y cualitativo en una misma investigación, se destaca que el 76% de docentes consideran que los recursos digitales mejoran la comprensión y asimilación de conocimientos, concluyendo así que los recursos didácticos digitales tienen ventajas en cuanto se refiere al acceso, adaptación al ritmo de aprendizaje, flexibilidad, ubicuidad; así como permiten mejorar la comprensión y asimilación de conocimientos de la función cuadrática.

En la tesis de Alcívar (2022), con el tema “Recursos digitales y la enseñanza de los docentes de la Unidad Educativa Daule – Ecuador 2021” establece como objetivo determinar la relación entre el uso de los recursos digitales y la enseñanza docente de la unidad educativa Daule-Ecuador, 2021; la metodología aplicada es bajo el enfoque cuantitativo, de tipo básica, diseño no experimental de corte transversal y nivel correlacional. Se obtiene que el 84% de los docentes manifiestan que los recursos digitales contribuyen en la mejora del desarrollo de sus sesiones de clases y se concluye que los recursos digitales tienen una relación fuerte a la enseñanza docente, por lo tanto, mejora su desempeño.

Por otro lado, Baño (2022), en su trabajo denominado “Recursos digitales para matemática” propone como objetivo plantear los recursos digitales para matemática por medio de una propuesta didáctica para los estudiantes de Sexto Año la Escuela de Educación Básica “Seis de Diciembre” Provincia de Pichincha, Distrito Metropolitano de Quito, Parroquia Belisario Quevedo, Año Lectivo 2021-2022, la metodología tiene el enfoque mixto, dando uso a cualitativos y cuantitativos. Los resultados determinaron que el 83.3% de los educadores seleccionan los recursos digitales de acuerdo con su facilidad de uso y funcionalidad, concluyendo que se propone el desarrollo de una plataforma digital para solucionar la carencia de

competencias digitales de los docentes de matemáticas, a través del diseño e implementación de un sitio web fácil de utilizar, interactivo y dinámico; que abarca conceptos, procedimientos y actividades que complementan el proceso de enseñanza-aprendizaje; este medio permitirá capacitar e instruir a los educadores en el uso de diferentes sistemas virtuales.

Indica Peña (2023), en su trabajo titulado “Juegos educativos en línea para desarrollar el razonamiento lógico matemático” el objetivo es implementar juegos educativos en línea para fomentar el razonamiento lógico matemático. La metodología se fundamenta en un enfoque cuantitativo de tipo positivista. Se tiene que el 31% de estudiantes dominaron los aprendizajes mientras que el 50% alcanzaron los aprendizajes. Se concluye que es necesario realizar cambios en el proceso educativo mediante la implementación de un manual con juegos didácticos digitales denominado “Juego y Aprendo”, su propósito es optimizar el razonamiento lógico matemático de manera lúdica como pedagógica, despertando así su atención y motivándolos por las Matemáticas.

La investigación realizada por Ponce (2021), con el título “Uso de recursos educativos abiertos para el desarrollo de las habilidades de razonamiento matemático en los estudiantes de 3ero de bachillerato de una unidad educativa del Ecuador” tiene como finalidad establecer el vínculo entre la utilización de materiales educativos accesibles y el fomento de las destrezas de pensamiento matemático en los alumnos de 3ero del nivel de bachillerato pertenecientes a las Unidad Educativa “Guillermo Ordóñez Gómez, en cuanto a la metodología indica que este estudio adopta un enfoque mixto, cuantitativo y cualitativo con un alcance descriptivo. Se señala que el 63,6% de los docentes si fomentan en sus estudiantes, el trabajo colaborativo y el auto aprendizaje orientado al uso de recursos tecnológicos y el desarrollo de habilidades de visualización matemática; como conclusión se puede identificar que el uso de recursos educativos abiertos, impacta positivamente en las destrezas de razonamiento matemático de los alumnos así como en el entorno educativo, mediante el proceso de enseñanza-aprendizaje, la optimización de recursos y el accionar educativo.

En la investigación de García y Moscoso (2021), con el tema “Gamificación y enseñanza-aprendizaje del razonamiento lógico matemático en estudiantes de Educación General Básica” el objetivo es investigar el avance del razonamiento lógico matemático a través de la implementación de la gamificación; la metodología empleada presenta un enfoque cuantitativo y un alcance descriptivo. Mediante una prueba T se obtiene una media de 4,07 que sostiene que en el uso de recursos digitales innovadores como la gamificación los estudiantes muestran interés y prestan atención frente a una media de 2,80 de una clase tradicional. Se concluye que la gamificación como método para fomentar el razonamiento lógico-matemático, ha conseguido un aprendizaje independiente gracias al apoyo del trabajo colaborativo característico de esta estrategia, que a su vez promueve un aprendizaje relevante. Además, puede aplicarse en todas las etapas de la vida académica desde los más jóvenes hasta los estudiantes de bachillerato y nivel universitario

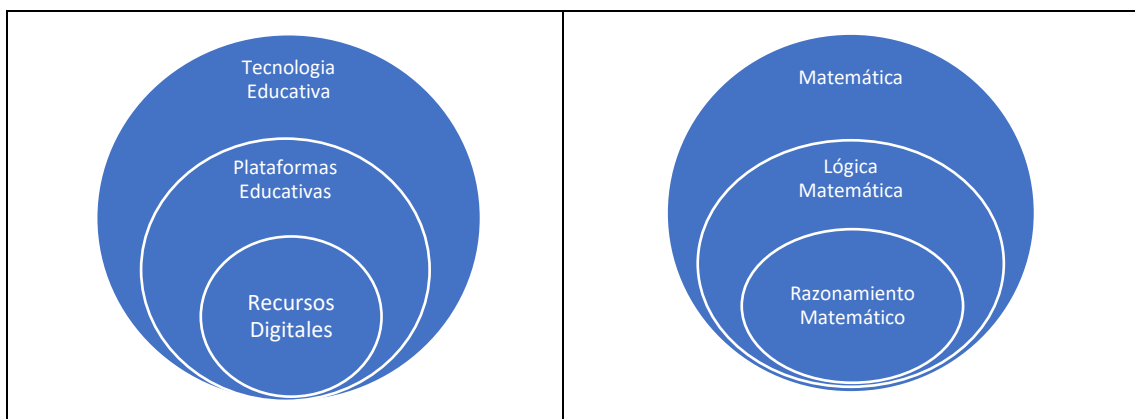
Chango (2021), en su tesis denominada “Actividades lúdicas para el fortalecimiento del razonamiento matemático en los estudiantes de noveno grado” señala como objetivo aplicar actividades lúdicas para el fortalecimiento del razonamiento matemático en los estudiantes de noveno año la metodología utilizada es de diseño cuasi experimental, de corte transversal, descriptivo, explicativo bajo un enfoque cualitativo y cuantitativo. Una vez realizada la intervención, aplicado el post test al grupo experimental y mediante la prueba t para muestras independientes se obtuvo una media de 8,771 siendo el grupo que alcanza los aprendizajes. Como conclusión señala que las actividades lúdicas en el aula propician la conexión entre la información previa y la actual para la generación de aprendizaje significativo pues el estudiante al experimentar por medio del juego, fortalece sus esquemas cognitivos de asimilación y acomodación necesarios para el razonamiento matemático inductivo y deductivo.

En el trabajo de investigación presentado por Coto y Pachar (2022), con el título “Estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de bachillerato” establecen como objetivo determinar las estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático que se emplean en los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa 23 de Junio del cantón

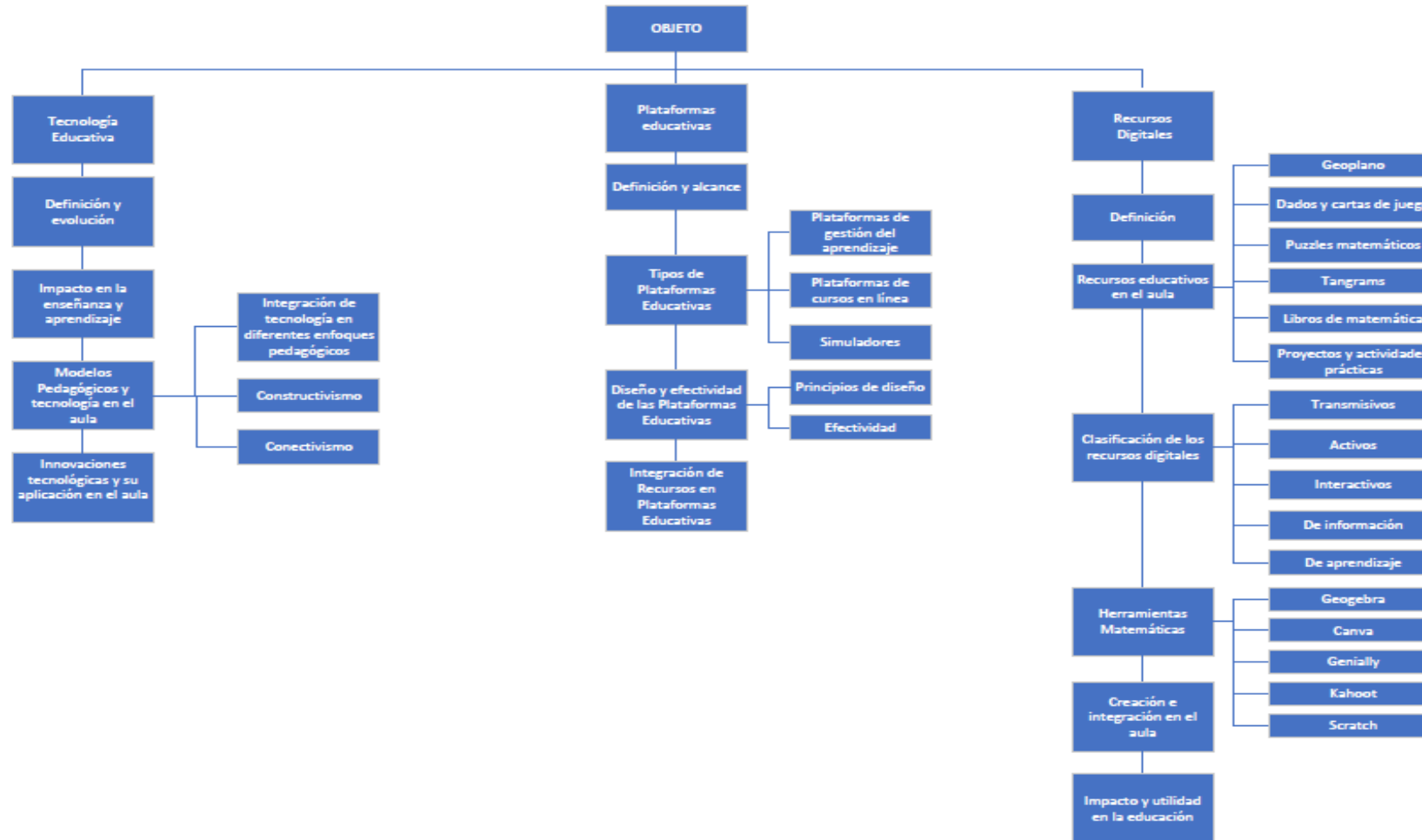
Baba. En cuanto a la metodología se empleó un enfoque cualitativo y cuantitativo para el análisis e interpretación de la información recopilada en la encuesta realizada a los estudiantes, utilizando métodos de investigación exploratoria y descriptiva. El 44% de los estudiantes consideraron que su docente utiliza estrategias adecuadas para motivar el aprendizaje del pensamiento lógico matemático. Como conclusión se tiene que los hallazgos facilitaron la identificación del entorno del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de bachillerato, con el fin de proponer cambios significativos que resalten estrategias pedagógicas innovadoras, sustentadas en metodologías activas para optimizar el proceso educativo.

### Desarrollo teórico del objeto y campo

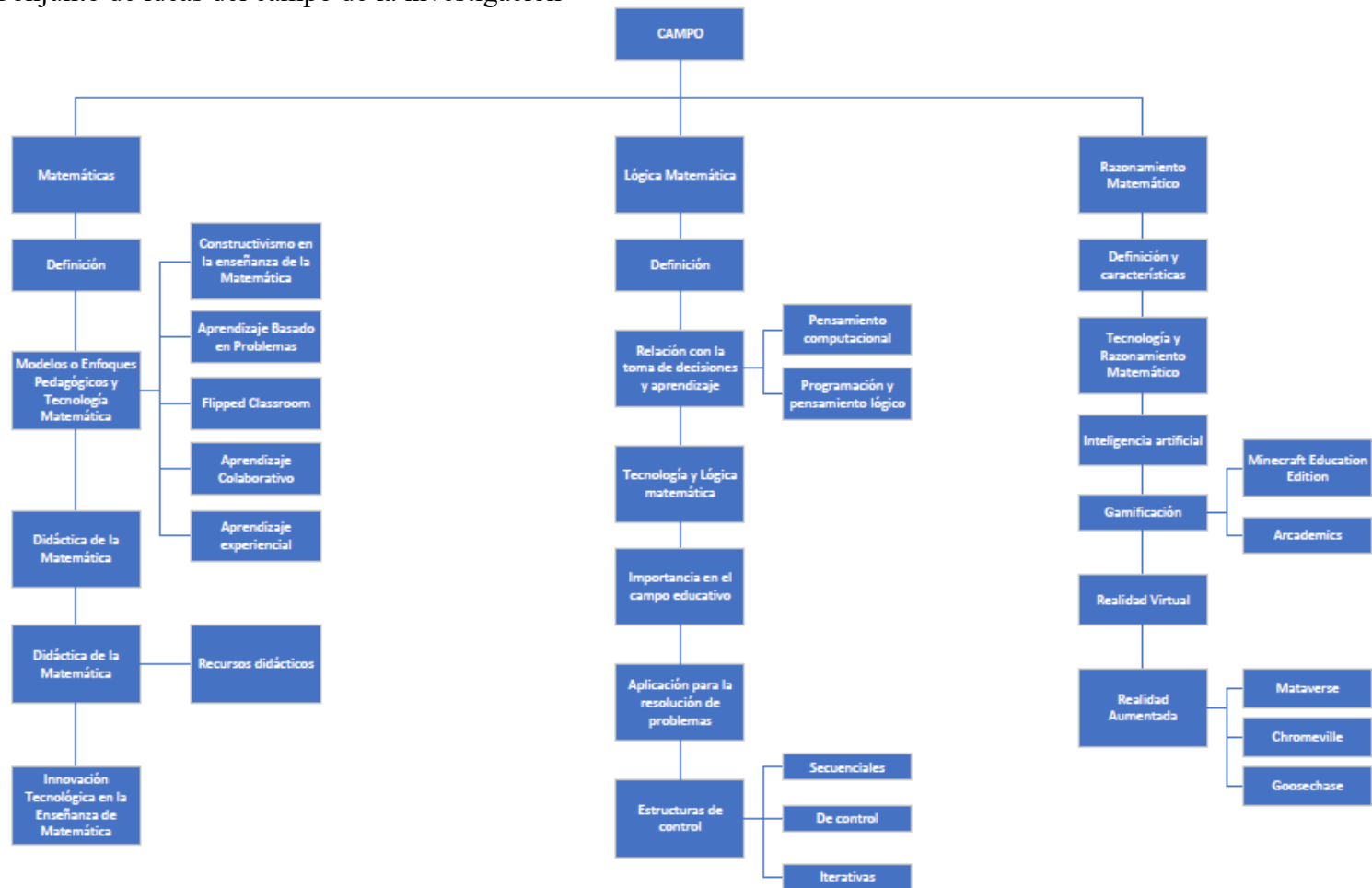
**Figura 2.** Red de inclusión conceptual



**Figura 3.** Conjunto de ideas del objeto de la investigación



**Figura 4.** Conjunto de ideas del campo de la investigación



## **Desarrollo teórico del objeto**

### **Tecnología educativa**

#### **Definición y evolución**

La tecnología educativa para Mujica (2020), no se restringe al empleo propiamente del computador, más bien incluye todas las maneras en que la tecnología se integra con la educación, facilitando realizar actividades en clases y, de esta forma, reforzar el proceso educativo. Además, actualmente la tecnología para el aprendizaje está siendo utilizada en la enseñanza, debido que ayuda para fortalecer los conocimientos y mejora el nivel educativo; debido que los jóvenes consideran más sencillo entender los conceptos con el apoyo de materiales audiovisuales como son grabaciones, videos e ilustraciones.

Según Cueva (2020), la tecnología educativa tiene la responsabilidad de volver más humano el proceso de aprendizaje y ajustarse a las condiciones de estudiantes y docentes para facilitar su labor, sin embargo, durante períodos de crisis, la tecnología educativa en ocasiones dificulta la creación de relaciones y situaciones de aprendizaje compartido, colaborativo o cooperativo con otros participantes, de manera que en la actualidad, una de las actividades de los docentes es el uso efectivo de los avances científicos y tecnológicos en la educación de los estudiantes.

En este mismo sentido, Granados et al. (2020), señalan que aunque los sistemas informáticos, como Internet, proporcionan a los estudiantes una gran cantidad de información, la institución educativa y en consecuencia, el docente, tienen la responsabilidad de guiar al estudiante hacia un uso beneficioso de la información implicando promover en ellos habilidades de análisis y síntesis, así como fomentar la capacidad crítica para valorar y manejar adecuadamente el extenso conjunto de imágenes que reciben a través de la pantalla, así el docente actúa como facilitador del proceso educativo, permitiendo que el estudiante construya su propio conocimiento.

#### **Impacto en la enseñanza y aprendizaje.**

Calderón (2020), hace mención sobre las nuevas tendencias tecnológicas, mismas que se convertirán en la guía para la sociedad del futuro, y su impacto dependerá de cómo sean aprovechadas, recalcando que el progreso tecnológico ha

generado la aparición en el ámbito educativo de las Tecnologías de la Información y Comunicación que son consideradas como puntos centrales en los entornos educativos, ya que han creado herramientas para facilitar un aprendizaje significativo, aportando innovación y enriqueciendo la práctica educativa.

El empleo en los últimos años de estas tecnologías en el campo educativo como indica González (2023), ha tenido un impacto considerable en los métodos de enseñanza ya que su integración puede elevar la calidad de la educación, tornar los procesos de enseñanza más atractivos y accesibles para los estudiantes, y contribuir a la mejora de la formación y actualización de los docentes así como la investigación de tecnologías educativas contribuye a la identificación de las prácticas y estrategias más efectivas que puedan ser implementadas en el aula.

## **Modelos pedagógicos y tecnología en el aula**

### **Integración de tecnología en diferentes enfoques pedagógicos.**

En el proceso de integración de las tecnologías educativas de acuerdo con Zeballos (2020), existe el nivel de integración previa que hace referencia a una primera exploración en la utilización de las tecnologías implicando que el docente pueda emplear en el aprendizaje teorías constructivistas, llevando a cabo actividades escolares, utilizando herramientas de comunicación y aplicando la creación de bases de datos en ejercicios con los estudiantes, también destaca que al existir niveles de integración, estos ayudarán al docente conocer en cual se encuentra y a cual puede avanzar de manera que se pueda implementar de manera óptima en el proceso.

En tal virtud, como sostienen Flores y Garrido (2019), las Tecnologías de la Información y Comunicación actúan como promotores que cambian y alteran los contextos de los entornos educativos existentes, siendo menester el fortalecimiento en cuanto se refiere a las competencias didácticas de acuerdo al nivel de educación, de manera que aporten al uso didáctico de la tecnología fomentando el interés y reforzando los procesos de educativos, de forma los docentes se caractericen por

ser autónomos, disciplinados, flexibles, planificadores, críticos e innovadores en su propia labor educativa.

### **Constructivismo**

El constructivismo para Tamayo et al. (2021), significa la obtención de conocimientos que se lleva a cabo a través de un proceso interactivo y dinámico, donde las estructuras cognitivas interpretan la información externa de relevancia y la transforman en conocimientos nuevos, alcanzando un aprendizaje significativo mediante puntos o ideas de anclaje. Así mismo subraya que en el paradigma constructivista, las tecnologías son fundamentales para apoyar estrategias didácticas, fomentando la intervención dinámica de los educandos.

Destacan Yoza y Moya (2019), que con la incorporación de la tecnología el modelo constructivista experimenta un cambio significativo: la información fluye libremente y el papel del docente se transforma en un filtro para determinar qué información es relevante y qué debe descartarse, generando un debate entre aquellos que ven a la tecnología como un recurso ampliable y aplicable, y quienes expresan inquietudes sobre la seguridad de la información y los conocimientos adquiridos por los estudiantes. Estos últimos argumentan que la información debe ser confirmada de múltiples fuentes para ser considerada verdadera y adecuada para ser comunicada a los estudiantes.

### **Conectivismo**

Sobre este tema, Cueva et al. (2019), hace mención que el conectivismo como enfoque pedagógico, permite la efectiva integración de tecnologías en la enseñanza-aprendizaje, obteniendo resultados importantes, además destaca que los estudiantes juegan un papel central, considerando como medios que facilitan el acceso al conocimiento a las tecnologías. Agregando a lo anterior, destaca que es esencial que tanto docentes como estudiantes comprendan la importancia de interpretar la diversidad de criterios para lograr un aprendizaje adecuado, por consecuencia proporcionar las herramientas necesarias a los estudiantes para enlazar diversas fuentes de conocimiento y promover su desarrollo.

La importancia central del Conectivismo como señala Sánchez et al. (2019), radica en ser el enfoque teórico psicopedagógico más sólido y adecuado para describir y comprender el entorno actual, donde los contextos sociales y digitales se entrelazan, dando lugar a nuevas formas de adquirir conocimiento y aprender, ya que en este contexto, otras teorías previas resultan incompletas, especialmente al considerar las características de la adquisición de conocimiento en la era digital, que se presenta en constante y sin duda potencial expansión.

### **Innovaciones tecnológicas y su aplicación en el aula.**

En el contexto actual, marcado por una era digital y avances tecnológicos que impactan diversos espacios sociales, expresa Cevallos et al. (2019) la importancia de mejoras en la educación se encuentra estrechamente vinculada con el uso efectivo de diversas herramientas tecnológicas, las mismas que benefician el proceso de enseñanza-aprendizaje al hacerlo más atractivo, accesible y agradable para los estudiantes. Así como también establece que los docentes reconocen la transformación en los enfoques educativos, así como también que las nuevas herramientas tecnológicas cuentan con tienen la capacidad renovar la educación y el desarrollo del aprendizaje.

Finalmente, Arias et al. (2019), enfatiza que la innovación educativa no solo abarca a la tecnología, sino también aspectos como la pedagogía, la didáctica, las estrategias, los procesos, los recursos, el talento humano, el conocimiento, las actitudes y los comportamientos, complementa agregando que, al referirse a un aprendizaje significativo, se busca una perspectiva más allá de lo convencional, donde la educación sea innovadora y creativa. En este enfoque, los alumnos aprenden de forma dinámica, incorporando no solo los recursos tradicionales, sino también las herramientas digitales y de comunicación.

### **Plataformas educativas**

#### **Definición y alcance**

Una plataforma educativa virtual de acuerdo a Serna y Alvites (2021), es un programa que reúne diversas herramientas de carácter pedagógico las mismas que son diseñadas para facilitar la enseñanza y el aprendizaje, siendo su objetivo

principal estructurar e implementar entornos virtuales con el fin de facilitar procesos de aprendizaje a través del acceso a internet, incluyen una amplia variedad de herramientas que permiten la planificación, organización y ejecución de cursos en línea, además de brindar una gestión personalizada

De esta forma. como sostiene Pazmay (2023), las plataformas educativas, al ofrecer diversos recursos, herramientas interactivas y actividades, mejoran la predisposición del estudiante hacia el aprendizaje, gracias a su versatilidad y dinamismo, estas plataformas recrean contextos y ejercicios, haciendo que la aplicación de contenidos sea atractiva, original e intuitiva. Agrega finalmente que, mejoran la educación y contribuyen a establecer una práctica de aprendizaje sin provocar un efecto rutinario.

### **Tipos de plataformas educativas.**

#### **Plataformas de gestión del aprendizaje.**

Se las conoce como Learning Management System (LMS por sus siglas en inglés) y de acuerdo a Quilla et al. (2021), son plataformas que asisten en la creación, gestión y entrega de materiales educativos en línea., convirtiéndose en una herramienta clave que no solo simplifica los procesos de aprendizaje, sino que también transforma la dinámica educativa. Sostiene que esta transformación se ha vuelto especialmente relevante durante la pandemia, ya que la educación ha tenido que adaptarse a entornos virtuales, desafiando a los docentes a impartir clases en línea. En la tabla 1 se pueden distinguir una breve descripción de aquellas que presentan mayor funcionalidad:

**Tabla 1.** Plataformas de gestión de aprendizaje.

<b>Plataformas de gestión de aprendizaje</b>	<b>Descripción</b>
<b>Moodle</b>	Se trata de una plataforma de código abierto ampliamente empleada globalmente que proporciona diversas funcionalidades, como la creación de cursos, la administración de usuarios y la facilitación de la interacción en línea.
<b>Canvas</b>	Es una plataforma que proporciona una interfaz intuitiva, herramientas colaborativas y diversas características para la creación y distribución de materiales educativos.

<b>Blackboard</b>	Es un sistema ampliamente adoptado en entornos educativos, ofrece herramientas para desarrollar cursos, facilitar la colaboración en línea y gestionar evaluaciones y calificaciones.
<b>Edmodo</b>	Fomenta la colaboración y la comunicación en entornos educativos, su estructura se asemeja a una red social educativa, permitiendo la interacción entre profesores, estudiantes y padres, quienes pueden compartir recursos, asignar tareas y participar en discusiones.
<b>Google Classroom</b>	Está específicamente diseñada para integrarse con las aplicaciones de Google y se emplea principalmente en contextos educativos. Simplifica la creación y asignación de tareas, así como la comunicación y evaluación entre docentes y estudiantes.

### Plataformas de cursos en línea.

Mencionan Medina y Alonso (2019), que estas plataformas se definen como cursos en línea, presentan características clave: acceso libre sin requisitos ni costos, implicando también la reutilización y adaptación de recursos, son diseñados para apoyar a un número ilimitado de participantes, y fomentan conexiones entre los participantes con mínima intervención del docente.

Detallan además que, en sus inicios, se distinguieron dos categorías: aquellos que se basan en los principios pedagógicos del conectivismo, enfatizando autonomía, diversidad, apertura, conectividad e interactividad y en contraste existen los se relacionan a un enfoque de aprendizaje más tradicional y están siendo cada vez más implementados a través de plataformas de gestión de aprendizaje privadas. En la tabla 2 se distinguen sus características:

**Tabla 2.** Plataformas de cursos en línea.

<b>Plataforma</b>	<b>Características</b>
Khan Academy	Proporciona cursos de matemáticas de forma gratuita, junto con recursos como videos instructivos, ejercicios y pruebas de evaluación.
MathWorld	Dispone de recursos gratuitos sobre contenido matemático, siendo especialmente útil para estudiantes que buscan fortalecer sus fundamentos en esta disciplina.
Coursera	Ofrece cursos de matemáticas colaborativos creados por universidades y expertos destacados, abarcando temas que van desde álgebra hasta cálculo y estadísticas.

edX	Facilita cursos sobre matemáticas provenientes de instituciones académicas prestigiosas, ofreciendo opciones gratuitas y de pago que cubren diversos niveles de dificultad.
Brilliant:	Enfocada en el aprendizaje activo y la solución de situaciones problemáticas, esta plataforma proporciona cursos interactivos de matemáticas y ciencias que desafían a los usuarios a aplicar sus conocimientos en situaciones prácticas.

### Simuladores.

Para Barragán (2020), los simuladores educativos son herramientas importantes para investigar sistemas físicos de manera controlada, especialmente aquellos que son difíciles de reproducir en el laboratorio; además, son beneficiosos para el aprendizaje de conceptos abstractos, ya que permiten a los estudiantes observar fenómenos físicos por medio del ordenador, interactuar con el esquema y construir conclusiones propias permitiendo un conocimiento más profundo de los contenidos relacionados con la temática en análisis. Señala además que tienen dos características la animación y la interacción las cuales permiten al estudiante participar en experiencias cercanas a la realidad en forma esquemática.

Entre los simuladores que se pueden destacar están:

**PhET Interactive Simulations:** Es una iniciativa de la Universidad de Colorado Boulder, presenta simulaciones interactivas gratuitas dirigidas a la enseñanza de matemáticas y ciencias. Su alcance abarca diversos temas, que van desde álgebra hasta física, y se encuentra disponible en múltiples idiomas.

**IXL Math:** Ofrece a estudiantes de inicial hasta bachillerato una plataforma interactiva para la práctica de matemáticas. Dispone de ejercicios prácticos y proporciona retroalimentación inmediata con el objetivo de fortalecer la comprensión de los conceptos.

**Crocodile:** Es un simulador avanzado de sistemas y circuitos de control que brinda a los estudiantes la capacidad de diseñar, probar y programar circuitos eléctricos, electrónicos, mecánicos y de control. Además, integra la programación de microcontroladores y ofrece visualización tridimensional de los componentes.

## **Diseño y efectividad de las plataformas educativas**

### **Principios de diseño.**

Como manifiesta Vargas (2021), los enfoques educativos novedosos deben promover entornos de aprendizaje interactivos, tanto sincrónicos como asincrónicos. Por lo tanto, el papel del educador evoluciona con destino a ser orientador y promotor dedicado al aprendizaje de los estudiantes, quienes adquieren un papel activo como agentes de cambio, utilizando habilidades innovadoras y modalidades de trabajo que incorporan tecnologías de información y comunicación, materiales didácticos, recursos digitales y otros elementos en su proceso educativo.

Agrega estos autores, que la metodología propuesta para desarrollar modelos educativos en entornos virtuales de aprendizaje no consiste en simplemente cambiar la enseñanza del aula presencial a un entorno virtual, tampoco en condensar el contenido de las asignaturas en un documento que se visualiza en la pantalla del computador. Por lo tanto, indica que para diseñar los entornos se requiere el conocimiento sobre recursos tecnológicos (infraestructura, herramientas, material informativo.), al igual que sus aspectos favor como en contra permitiendo vincularlos con los objetivos, contenidos, metodologías y actividades para el aprendizaje y evaluativas.

### **Efectividad.**

Desde la perspectiva de Macías et al. (2020), para desarrollar modelos educativos en entornos virtuales de aprendizaje no consiste en simplemente trasladar la enseñanza de un aula física a una virtual, ni en condensar el contenido de una asignatura en un texto que se lee en la pantalla de la computadora, por lo que deben ser diseñadas de manera que motive a los estudiantes en diversas disciplinas, considerando que algunos de ellos pueden llegar sin preparación previa y requieran explicaciones tradicionales por parte de los tutores, lo que complica la implementación efectiva del modelo de tutorías virtuales.

Prete y Cabero (2019), resaltan que la introducción de herramientas tecnológicas en las aulas y por ende en las instituciones educativas no constituye por sí sola el cambio de paradigma necesario para el aprendizaje. Esto se alinea con un entorno

sociocultural en constante transformación y saturado de tecnologías cada vez más avanzadas, las cuales impactan en la vida diaria y la actividad profesional ya que las herramientas tecnológicas, los recursos didácticos abiertos y plataformas educativas pueden tener un efecto positivo en mejorar la eficacia, la accesibilidad y la equidad respecto a la enseñanza, capacitación y el proceso de aprendizaje.

### **Integración de recursos en plataformas educativas.**

Sostiene Páez (2023), que las plataformas de formación posibilitan la interacción entre profesores y estudiantes, facilitando el intercambio de recursos metodológicos y didácticos mediante el uso de las nuevas tecnologías, propone como actividades interactivas que se pueden integrar a los blogs, wiki, portafolio electrónico, chats, lecciones a nivel virtual las mismas que son herramientas que posibilitan la comunicación continua con grupos distantes, eliminando la necesidad de coincidir en horarios específicos en un mismo lugar, superando las restricciones comunicativas y extiende los períodos de interacción.

Además, se puede resaltar que, para lograr una transformación positiva e inclusiva en el contexto educativo, es fundamental contar con recursos digitales educativos flexibles y accesibles, las cuales aseguran calidad en la educación, facilitando el aprendizaje y la intervención en actividades virtuales, por lo que el docente debe tomar una práctica pedagógica diferente mediante el uso de herramientas digitales

### **Recursos digitales.**

#### **Definición.**

Se refiere a cualquier componente que se encuentre digitalizado, siendo visualizable como almacenable en dispositivos electrónicos, y accesible de manera directa o a través de conexión a la red, ofrecen posibilidades nuevas en los métodos de enseñanza y aprendizaje al integrar imágenes, sonidos e interacción como elementos para reforzar la comprensión y motivación de los estudiantes, de esta manera favorecen la comprensión de procesos por su facilidad de accesos a contenidos.

## Recursos educativos en el aula

Son aquellos que abarcan los lugares, instalaciones, materiales y herramientas esenciales para respaldar los procesos de aprendizaje, se define como cualquier elemento que favorezca el desarrollo óptimo de las actividades de enseñanza y aprendizaje.

Como lo afirma Revelo y Yáñez (2023), el material concreto ayuda a formalizar y fortalecer la comprensión intuitiva de los estudiantes en términos de cálculo y espacio temporal. además, mejora la calidad de la experiencia educativa al proporcionar a los estudiantes la oportunidad de establecer conexiones con sus conocimientos previos; estos recursos son reconocidos por ser educativos y motivadores para ellos. Dentro de estos recursos se puede contemplar a los siguientes:

**Geoplano:** Una superficie con clavos o puntos sobre la cual se estiran bandas elásticas, ideal para enseñar geometría, áreas y perímetros.

**Dados y cartas de juego:** dados numerados o con operaciones matemáticas; cartas de juego adaptadas para practicar operaciones y resolución de problemas.

**Puzzles matemáticos:** rompecabezas que implican resolución de problemas y habilidades lógicas; favorecen el pensamiento crítico y la coordinación visual.

**Tangrams:** conjunto de piezas geométricas para formar figuras, ayudan a explorar conceptos de geometría y áreas.

**Libros de matemáticas:** contiene problemas y ejercicios matemáticos adaptados al nivel del estudiante. También se consideran aquellos que cuenten historias relacionadas con conceptos matemáticos para contextualizar.

**Proyectos y actividades prácticas:** proyectos de construcción que involucren medición, diseño y resolución de problemas.

## Clasificación de los recursos digitales

De acuerdo con el estudio realizado por Matosas (2019), los clasifica los recursos por categorías siendo estas las siguientes:

**Transmisivos:** siendo estos espacios virtuales de información, colecciones de videos, compendios digitales, lecciones en línea o tecnología para reconocer voz y texto.

**Activos:** donde se tiene actividades creativas, herramientas de traducción, motores de búsqueda, editores de texto y aplicaciones para manejo de datos.

**Interactivos:** en este tipo están los juegos colaborativos en línea, salas de conversación, grupos de discusión, correo electrónico, pizarrones digitales y plataformas de videollamadas

**De información:** como ejemplos se tiene gráficos informativos, enciclopedias digitales, repositorio de datos en línea, servicios de transmisión de video y buscadores.

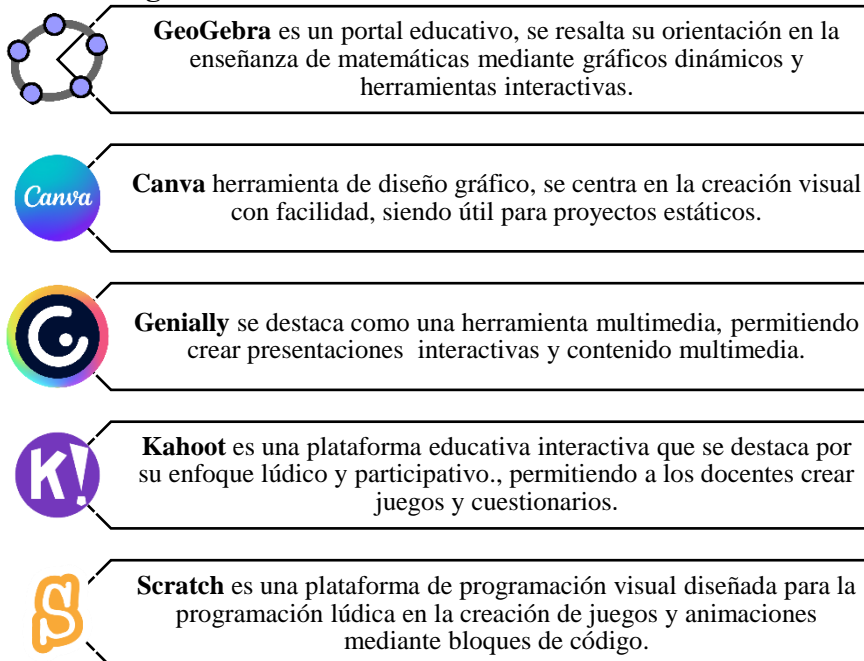
**De aprendizaje:** Tutoriales en video, pruebas en línea, libros digitales y programas de audio o podcast.

### **Herramientas matemáticas.**

Las herramientas matemáticas constituyen un recurso fundamental para potenciar el proceso de aprendizaje y se presentan como una herramienta esencial desde la cual enfrentar esta disciplina académica, destacando que la principal herramienta es la disposición al aprendizaje ya que es esencial contar con una actitud adecuada para mantener la motivación, elevar la comprensión de los aprendizajes.

Entre las herramientas matemáticas se puede destacar en la figura 5 las más relevantes, siendo las siguientes:

**Figura 5. Herramientas matemáticas**



A continuación, se describen más detalles cada una de estas herramientas:

**GeoGebra:** Es una herramienta matemática interactiva que integra de manera dinámica conceptos de geometría, álgebra y cálculo, afirma Ordóñez et al., (2022), así mismo agrega que GeoGebra proporciona tres perspectivas distintas para cada elemento matemático: una visualización gráfica, una representación numérica y algebraica, así como una vista de hoja de cálculo. Esta diversidad posibilita la apreciación de los elementos matemáticos en tres modalidades distintas: gráfica (por ejemplo, puntos, graficar funciones), algebraica (como puntos de coordenadas, ecuaciones) y como una hoja de cálculo. Cada función está conectada de manera dinámica hacia las demás, permitiendo una adaptación automática y mutua que refleja los cambios realizados en cualquiera de las perspectivas, independientemente de cuál haya sido la perspectiva original que lo creó.

Para Sánchez y Borja (2022), incorporar herramientas tecnológicas como GeoGebra con el objetivo de mejorar el aprendizaje representa una transformación significativa en comparación con las metodologías convencionales utilizadas por el docente, además agrega que en la actualidad la incorporación de tecnología en la actividades de Matemática es esencial actualmente, sirviendo como un estímulo para motivar a los estudiantes a ser más participativos y mejorar su aprendizaje. GeoGebra, como herramienta tecnológica, facilita la resolución eficiente y segura

de una amplia gama de problemas matemáticos, fomentando al mismo tiempo el desarrollo y la participación activa de los alumnos.

**Kahoot:** De acuerdo a de Mingo y Vidal (2019), es una plataforma de acceso libre que posibilita la creación de actividades basadas en cuestionarios, donde el público responde utilizando dispositivos conectados a internet, en este mismo aspecto hace mención que es una entorno de aprendizaje virtual centrada en gamificación, goza de popularidad global entre docentes, estudiantes y empresas, facilitando la creación rápida y sencilla de juegos y pruebas divertidas en cualquier momento y lugar.

Agregando a lo anterior, Ruiz et al. (2021), destaca que es una herramienta de aprendizaje electrónico ampliamente conocida que se utiliza con facilidad para incorporar dinamismo, fomentar la participación estudiantil y proporcionar apoyos metacognitivos en el aula, haciendo énfasis en que la plataforma ofrece tanto una versión gratuita como una de pago; sin embargo, con la versión gratuita, el docente tiene la capacidad de crear evaluaciones, encuestas y foros de discusión, recibiendo por parte de estudiantes respuestas instantáneas.

**Canva:** Según describe Romero (2019), es una herramienta de diseño gráfico basada en la web que presenta una versión sin costo la cual es suficiente para crear material educativo y una edición de pago que incluye opciones no tan indispensables como permitir ajustar las dimensiones de un diseño así como el acceso a fotos/dibujos adicionales entre su extensa biblioteca, de los cuales la mayor parte no tienen costo. Para iniciar el uso de esta plataforma, únicamente hay que registrarse mediante una cuenta de correo electrónico, y se puede acceder tanto a través de la versión web como desde dispositivos móviles.

Así mismo, señala que proporciona a los docentes la capacidad de diseñar una variedad ilimitada de materiales y recursos educativos personalizados según sus necesidades y preferencias. Es una herramienta fácil de usar con una interfaz intuitiva. Su versión gratuita ofrece una amplia gama de opciones, permitiendo la creación de materiales específicos para diversas materias y niveles educativos. Esto enriquece la experiencia de aprendizaje visual del alumnado al proporcionar recursos visualmente atractivos.

**Genially:** A decir de Pastás (2023), es una herramienta digital que facilita la creación eficiente y rápida de diversos tipos de material visual e interactivo, ya sea para uso personal o colaborativo, también presenta una opción de acceso gratuito de manera ilimitada en el tiempo, así como varios planes de compra que brindan acceso a todas las funciones avanzadas. Añade que es un programa que permite crear presentaciones, gamificación, materiales de formación, infografías, contenidos interactivos y entre otras.

Resalta que Genially se destaca por su capacidad para hacer que el aprendizaje sea interactivo mediante la transformación digital durante el proceso, busca transformar digitalmente el aprendizaje, enfatizando la importancia de lo visual e interactivo en todas las etapas educativas, siendo su objetivo motivar a los estudiantes, aumentar su participación y concienciar sobre la relevancia del aprendizaje visual.

**Scratch:** Barrera et al. (2021) indican que esta aplicación posibilita que los estudiantes desarrollen su pensamiento sistemático, es decir, que puedan generar secuencias lógicas que seguirán y repetirán a medida que la utilicen; además, fomenta la reflexión y el análisis de sus propios procesos creativos. Complementa mencionando que este lenguaje de programación combina de manera lúdica sonido, imágenes y movimiento, por medio de comandos organizados en bloques, que a su vez están agrupados por su función y así es posible formar secuencias lógicas las cuales son ejecutadas por personajes predefinidos en Scratch o por aquellos que los usuarios crean, permitiendo así la creación de animaciones, juegos e historias interactivas.

De esta forma este mismo autor, señala que el estudiante puede examinar su propia creación, reflexionar sobre ella y, en consecuencia, comprender cómo funciona su pensamiento, por lo que Scratch podría cambiar las percepciones sobre cómo enseñar y aprender Matemáticas al crear un nuevo lenguaje, símbolos y procedimientos; debido a su versatilidad, estos elementos podrían ser más eficientes al adaptarse a las características de los estudiantes actuales.

Un punto importante sobre Scratch es lo que concluye Huaripata (2023), estableciendo que utilizando este programa se puede contribuir de manera efectiva

al avance de las habilidades digitales y competencias transversales tanto en estudiantes como en docentes. Esto se logra a través de un enfoque creativo y significativo en el trabajo en el aula, destaca que, al reforzar los contenidos sobre tecnología, se puede alcanzar para todos excelencia en la educación.

### **Creación e integración en el aula.**

Un recurso educativo digital hace referencia a instrumentos y materiales que, haciendo uso de la tecnología, buscan facilitar el proceso de aprendizaje, estos materiales didácticos tienen como principal finalidad respaldar y enriquecer la experiencia educativa dentro de un entorno digital

Las lecciones aprendidas durante la pandemia en el ámbito educativo resaltaron el significativo impacto de las tecnologías al generar propuestas educativas flexibles, tanto en metodologías como en modalidades, por este motivo los docentes deben empezar a comprender la relevancia del diseño, la programación y otros aspectos técnicos que influyen en los aspectos conceptuales y didácticos de una experiencia de aprendizaje. De igual manera, en un entorno virtual de aprendizaje, se debe crear y diseñar el espacio donde se llevarán a cabo las interacciones con los estudiantes, incorporando actividades de aprendizaje y recursos educativos digitales.

Para crear recursos digitales de acuerdo Urbano (2023), se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

**Lenguaje claro y amable:** Esta característica permite modificar entornos y recursos digitales, haciéndolos más accesibles, atractivos y comprensibles.

**Aspecto visual:** este componente refuerza el punto anterior ayudando en la comunicación de significados adicionales en los entornos y recursos creados. Asimismo, aumenta la motivación y facilita diversas aproximaciones al conocimiento, ya que por medio de los recursos digitales se pueden usar diversas maneras de representación e interacción.

**Calidad de los recursos:** En última instancia, es necesario destacar que no todos los recursos son apropiados, ya que existen estándares relacionados con el

propósito, el contexto, la usabilidad, el formato y otros aspectos que deben considerarse al desarrollar y emplear estos recursos para la enseñanza.

### **Impacto y utilidad en educación**

En la actualidad como mencionan Revelo et al. (2019), a causa del constante cambio en la sociedad, El progreso en la ciencia y la tecnología se vincula estrechamente con las modificaciones económicas, políticas, culturales y ambientales, influyendo así en las metodologías para enseñanza, aprender, comunicarse y trabajar; por ende, nace la necesidad de incrementar el nivel de la educación en cada uno de sus niveles. Por lo tanto, en este escenario, resulta fundamental explorar el actual rol docente, ya que no únicamente implica la necesidad de mejorar sus habilidades pedagógicas, sino también adaptarse con las demandas e innovaciones tecnológicas que se presentan actualmente en la sociedad.

Con este propósito, señalan que es esencial optimizar tanto la enseñanza como el aprendizaje mediante el uso de materiales y medios innovadores, al igual que adoptar nuevas modalidades de enseñanza y aprendizaje; los educadores deben ser capaces de adquirir competencias docentes y digitales actualizadas que satisfagan las necesidades en la comunidad contemporánea, caracterizada también como sociedad de información y conocimiento, en un entorno complejo y en constante evolución.

## **Desarrollo teórico del campo**

### **Matemáticas**

#### **Definición**

La palabra “matemática” proviene del griego máthema, que significa “aprendizaje, conocimiento”, por lo tanto, se enfoca en la estructura, el orden y los patrones recurrentes, fundamentándose en el conteo, medición y descripción de formas; su área de estudio comprende las magnitudes, las cantidades y sus variaciones en el tiempo y el espacio.

#### **Modelos o enfoques pedagógicos y tecnología matemática.**

De acuerdo a Reyes (2020), las Matemáticas son reconocidas como un elemento crucial en la educación de los estudiantes. No obstante, las dificultades en su proceso educativo impiden la asimilación de información esencial para el desarrollo de un rendimiento escolar óptimo, por lo que las herramientas digitales han emergido como un medio que permite la superación de desafíos, particularmente los que se vinculan a la presencia de conceptos y procedimientos incorrectos.

#### **Constructivismo en la enseñanza de la Matemática.**

La matemática está presente en todos los aspectos del universo señala Bolaños (2020), así, se podría argumentar que cada persona debería tener un conocimiento básico, el mismo que debe ser asequible, dado que permite comprobar en el momento de examinar el medio o evaluar lógicamente los fenómenos naturales en el universo. Por ende, en los sistemas educativos se debe reconocer que cuando un estudiante adquiere nuevos conocimientos, debe integrarlos con sus experiencias anteriores, su entorno diario y sus estructuras mentales propias, facilitando así un aprendizaje significativo.

En consecuencia, Bolaños (2020) destaca que la adopción de un enfoque pedagógico constructivista implica la creación de entornos de aprendizaje únicos, en donde los estudiantes se enfrentan continuamente a desafíos cognitivos que los comprometen con una comprensión profunda. El docente de matemáticas no necesita poseer cualidades extraordinarias, pero es esencial que se involucre en la dinamización de los procesos educativos. Además, Su función implica suministrar herramientas a los estudiantes para facilitar su aprendizaje, utilizando la motivación

como medio y mostrando la utilidad práctica de las matemáticas en su entorno y vida diaria.

### **Aprendizaje basado en problemas.**

Hernández y Moreno (2021), mencionan que la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP por sus siglas) es una estrategia pedagógica que promueve la adquisición de conocimientos a través de la investigación. Esta metodología impulsa el fortalecimiento de la reflexión crítica y científica, fomenta trabajar de forma colaborativa, estimulando autonomía de los estudiantes, entre otros aspectos. Para llevar a cabo con éxito su diseño e implementación, es fundamental tener en cuenta la formación tanto de los docentes como de los estudiantes.

Mediante la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), como señalan Jadán-Guerrero et al. (2022), se pretende optimizar los procesos educativos. Mediante este enfoque, el educando adopta un papel dinámico en su educación, mientras que el docente actúa como facilitador, guiando a los alumnos en la búsqueda de conocimiento. Además, se fomenta la mejora en habilidades de comunicación, la capacidad de formar juicios fundamentados y conclusiones, y se potencia el trabajo colaborativo, así como la creatividad y el ingenio.

### **Flipped Classroom.**

Para Sánchez-Cruzado y Sánchez-Compañía (2020), el enfoque de aula invertida, o flipped classroom, promueve la autorregulación del aprendizaje al impulsar la metacognición, entre otros aspectos, así mismo resaltan que si el docente desea aplicar este enfoque lo óptimo es que las clases iniciales sean para que los estudiantes puedan adaptarse a esta manera de trabajo. De este modo, sostienen que es esencial describir cómo distribuir el tiempo de las actividades durante el curso, especificando las tareas que se llevarán a cabo al interior como al exterior del aula. Además, se debe comunicar la importancia de la participación activa y asignación de nuevas responsabilidades por parte de los estudiantes. Al invertir la dinámica de la asignatura, se libera mayor espacio de tiempo para abordar contenidos de aprendizaje más complejos de niveles cognitivos superiores, incluyendo la

metacognición, mientras se realiza trabajo autónomo para comprender enseñanzas más simples.

### **Aprendizaje colaborativo.**

Debido a la exigencias del mundo actual, menciona Isaías et al. (2021), que existe la necesidad de trabajar en equipo ya sea en el ámbito laboral o educativo, porque de esta manera se puede desarrollar actividades que permitan alcanzar objetivos y metas, por lo que luego de varios análisis establece que el aprendizaje colaborativo constituye la herramienta pedagógica más efectiva para potenciar el desarrollo completo de las capacidades cognitivas, ya que la interacción social desempeña un rol principal en el proceso educativo así como para el desarrollo intelectual de las personas.

Señala Lizcano et al. (2019), el aprendizaje colaborativo se ha destacado como una iniciativa contemporánea que ha ganado relevancia dentro del campo de la innovación pedagógica, en especial las metodologías de enseñanza mediadas por Tecnologías de la Información y la Comunicación, posicionándose como una alternativa educativa en la cual se propaga y reconstruye el conocimiento al aceptar la diversidad de enfoques y ritmos de aprendizaje.

### **Aprendizaje experiencial.**

Respecto a este tema, Espinar y Viguera (2020), destacan que este aprendizaje toma en cuenta las diferencias de cada persona, a través de la utilización de conocimientos previos de los estudiantes y la adquisición de nuevos esquemas que se combinan como vínculos para formar uno desconocido que genere un aprendizaje significativo, se guía la búsqueda y el desarrollo de criterios mediante la innovación en la enseñanza y el aprendizaje.

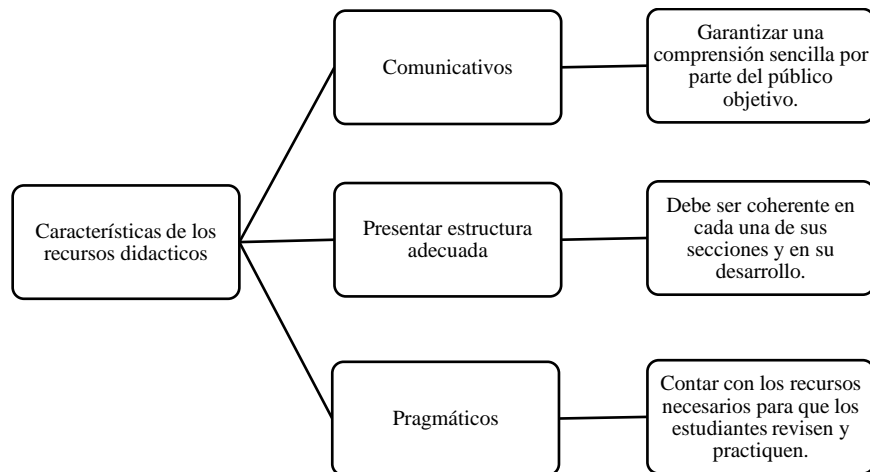
### **Didáctica de la matemática.**

#### **Recursos didácticos.**

Considera Vilela (2023) que los recursos didácticos son instrumentos que respaldan al docente durante el desarrollo del proceso educativo, desempeñan un papel importante al informar de manera lúdica y novedosa; estos recursos no solo facilitan la adquisición de conocimientos, sino que también fomentan el desarrollo

de habilidades, capacidades y destrezas en los niveles educativos. Las características que deben tener los recursos didácticos se muestran en la figura 2 a continuación:

**Figura 6.** Características de los recursos digitales



La inclusión de materiales didácticos en el currículo escolar es necesario, así como la habilidad en los docentes para utilizarlos adecuadamente indica una mejora en su desempeño durante las clases, tomando en cuenta que cada tipo de recurso tiene objetivos específicos para su uso.

### **Innovación Tecnológica en la Enseñanza de Matemática.**

De acuerdo con lo analizado por Padilla y Conde (2020), donde establecen que hoy en día la tecnología se ha convertido en un aspecto necesario en la sociedad, siendo su impacto notable en el ámbito educativo, consideran que no utilizarla sería un error, sin embargo, es en el ámbito educativo donde su aplicación por parte de los docentes ha ganado una relevancia significativa, enfocándose en su uso de manera efectiva ya que la eficacia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas resaltan la importancia de que los docentes cuenten con un conocimiento apropiado para aprovechar estas herramientas de manera efectiva facilitando la conceptualización de los estudiantes durante el aprendizaje.

## **Lógica matemática.**

### **Definición.**

Son las habilidades que los estudiantes van adquiriendo en relación con principios matemáticos, pensamiento lógico, entendimiento y análisis de la realidad mediante proporciones y correspondencias, lo que les permite fortalecer aspectos más abstractos del pensamiento, es necesario instruir y fortalecer el pensamiento lógico-matemático, ya que este se vincula con la adquisición de habilidades y competencias esenciales en el crecimiento de un individuo. Para Real (2021), el pensamiento lógico-matemático se encuentra asociado con la habilidad para trabajar y razonar en términos numéricos, así como la capacidad de pensar de manera lógica.

En este ámbito, cabe destacar que las Matemáticas ocupan un papel principal y están fuertemente vinculadas a las habilidades, actividades, pensamientos e ideas, como detalla Sanango (2023), de este mismo modo añade que el pensamiento lógico desempeña rol esencial dentro del proceso de aprendizaje al igual que la aplicación de métodos educativos que contribuyan al desarrollo del conocimiento matemático en niños y jóvenes.

### **Relación con la toma de decisiones y aprendizaje.**

#### **Pensamiento computacional.**

De acuerdo a lo mencionado por Castillo et al. (2024), El pensamiento computacional ha ganado importancia en el sistema educativo en los últimos años porque fomenta la innovación y ofrece soluciones interdisciplinarias que responden adecuadamente a las demandas de la sociedad. Además, permite obtener resultados a largo plazo alineados con las herramientas y capacidades digitales, por lo tanto, al fomentar la innovación y ofrecer soluciones prácticas a problemas reales, el pensamiento computacional se convierte en un pilar fundamental para el desarrollo de competencias digitales y el éxito profesional a largo plazo

Un punto a considerar dentro de este aspecto para Cerón (2022), es sobre la formación de los docentes ya que es esencial para evitar errores en el desarrollo del

pensamiento lógico-matemático y para dominar metodologías dinámicas que capten la atención e interés de los estudiantes en este campo, ya que frecuentemente se percibe como complejo y abstracto.

### **Programación y pensamiento lógico.**

La relación existente entre la programación y la lógica matemática es un punto importante debido a que se apoyan en la resolución de problemas mediante el uso de algoritmos, aplicando reglas lógicas, ya que la lógica matemática brinda las herramientas esenciales para elaborar y analizar algoritmos, los cuales son secuencias finitas de instrucciones que detallan de manera precisa y explícita la solución a un problema.

El fundamento de la programación está en desarrollar eficazmente soluciones a problemas, esta habilidad se puede perfeccionar mediante el estudio de las matemáticas y la lógica; los conceptos matemáticos, como el álgebra y la geometría, resultan cruciales en la programación al ofrecer una base para comprender las relaciones entre los datos y las variables.

Uno de los objetivos principales en la enseñanza de la Matemática es generar en los estudiantes un pensamiento lógico, flexible y creativo, por lo tanto, el docente busca fomentar en sus estudiantes un pensamiento lógico-matemático, con la finalidad de que estos descubran formas más efectivas de representar los contenidos, utilizando analogías, ilustraciones, ejemplos, explicaciones y demostraciones (Nieves et al., 2019, p. 40).

Dentro de este contexto, como indican Barcia Muentes et al. (2019), la enseñanza de las matemáticas no debe abordarse como una asignatura sin importancia, sino más bien como una situación que va a estar presente prácticamente en toda la formación del estudiante y todos los niveles de estudio, por ello, es fundamental que tanto la enseñanza como el proceso de aprendizaje de la lógica matemática se centren en el desarrollo de diversas habilidades prácticas, esenciales para que los estudiantes y así puedan abordar de manera deductiva los desafíos cotidianos, al mismo tiempo que fortalecen su pensamiento creativo.

### **Tecnología y lógica matemática.**

En la actualidad, a decir de Valbuena y Alvarado (2020), las tecnologías ofrecen diversas oportunidades y modalidades de aprendizaje que se emplean para diversos propósitos, como la comunicación, el entretenimiento y la enseñanza, entre otras aplicaciones; por esta razón, es necesario incorporar herramientas tecnológicas en la formación académica para fomentar el desarrollo del razonamiento matemático en cada estudiante.

Hay que destacar que las tecnologías tienen la capacidad de estimular distintas formas de pensamiento en comparación a las que se generan mediante el uso de elementos tradicionales como menciona George (2020), igualmente aclara que esto se debe a que las actividades de aprendizaje apoyadas por herramientas digitales actúan como amplificadores y reorganizadores de la cognición.

Con relación a esto, Guzmán (2020), determina que los docentes deben proporcionar a los estudiantes oportunidades y contextos para que desarrollen estrategias que fomenten el razonamiento lógico-matemático, a pesar de que se ha ido integrando al aula las Tecnologías de la Información y Comunicación, no se las emplea con todo su potencial.

### **Importancia en el campo educativo.**

A través del tiempo, la matemática ha desempeñado un aspecto crucial en la vida humana, siendo esenciales para el desarrollo de procesos y actividades. Más allá de la simple aritmética, cálculos estadísticos y geometría, fomentan el razonamiento lógico y la capacidad de abstracción. Al permitir a los estudiantes enfrentarse a situaciones matemáticas, se fomenta la habilidad para plantear y resolver problemas, contribuyendo así al desarrollo integral de las personas. (Celi et al., 2021)

### **Aplicación para la resolución de problemas.**

Las destrezas asociadas al pensamiento lógico-matemático, recalca Aguilar (2019), no se limitan únicamente a las operaciones aritméticas básicas; por lo que es esencial proporcionar a los estudiantes herramientas de observación, análisis, síntesis, abstracción y clasificación, las mismas que les permiten reconocer,

coordinar y calcular, sentando así los cimientos requeridos para obtener saberes matemáticos de manera efectiva.

En consecuencia, el mismo autor agrega que adquirir habilidades de programación y desarrollar el pensamiento lógico-matemático no solo promueve la creatividad, sino que incrementa la motivación, mejora la autonomía, genera estrategias para resolver problemas y habitúa a los estudiantes con diversas formas de comunicar ideas.

### Estructuras de control

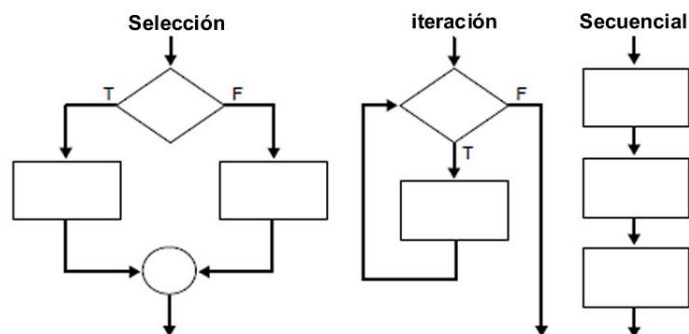
Se refieren al conjunto de normas que posibilitan la gestión del flujo de acciones en un algoritmo o programa, por medio de if, else, switch, while, do while y for y pueden clasificarse en: secuenciales, selección e iterativas, además en la figura 2 se muestra la representación gráfica de estas estructuras. Se tiene las siguientes:

**Secuenciales:** Implica llevar a cabo, de manera secuencial, una acción sencilla después de otra.

**Selección:** Facilita la elección entre ejecutar un conjunto de acciones u otro, dependiendo de si se cumple o no una condición lógica específica.

**Iterativas:** utilizadas cuando se necesita repetir un conjunto específico de acciones de manera recurrente para resolver un problema. La cantidad de repeticiones puede ser constante o variable según la información o condición evaluada en el algoritmo.

**Figura 7.** Estructuras de control.



## **Razonamiento matemático.**

### **Definición.**

En la vida diaria, las personas se encuentran con una variedad de situaciones problemáticas que probablemente demandan su atención; estos desafíos, especialmente aquellos con un grado de complejidad, necesitan ser abordados mediante el razonamiento, incluyendo aquellos de naturaleza matemática.

Por lo tanto, el razonamiento matemático hace referencia a la habilidad para examinar, comprender y solucionar cuestiones matemáticas utilizando el razonamiento y la deducción, además incluye implementar de principios y reglas matemáticas para obtener inferencias correctas.

### **Características.**

Este razonamiento es fundamental para solucionar dificultades en la vida cotidiana, implicando la comunicación clara de ideas mediante el uso de figuras, símbolos y números. Esta habilidad facilita abordar problemas complejos, demostrando capacidad en el manejo de operaciones y números con la guía del pensamiento de manera racional.

Se destaca la capacidad de generalización a partir de ejemplos concretos, la habilidad para abstraer lo más relevante de un problema y aplicar la lógica para tomar decisiones. Además, implica la capacidad de visualizar y manipular objetos geométricos mentalmente, conduciendo a conclusiones innovadoras.

## **Tecnología y razonamiento matemático.**

### **Inteligencia artificial.**

Para Moreno (2019), la inteligencia artificial, realidad virtual, programación y simulación, en algún momento fueron consideradas elementos pertenecientes al ámbito de la ciencia ficción y a mundos futuros que solo existían en las narrativas de diversos autores, quienes presentaron las infinitas posibilidades de las máquinas y cómo, con el tiempo, se han convertido en elementos presentes en la vida cotidiana, transformando el mundo desde diferentes maneras. Así mismo manifiesta que la inteligencia artificial no debe ser vista como enemigo de la educación, al

contrario, se debe identificar su verdadero potencial ya que mediante la optimización de métodos se puede mejorar los resultados en el proceso de aprendizaje

Solano (2023), destaca la integración de una inteligencia artificial por parte de Google denominada Minerva, la misma que permite la resolución de problemas matemáticos mediante la mezcla del lenguaje natural y la notación matemática. Menciona además que, para obtener la solución final, esta inteligencia artificial produce diversas soluciones, siguiendo diferentes pasos, que tienden a llegar a una respuesta común; para seleccionar entre todas estas opciones, Minerva realiza una votación y presenta al usuario la solución más frecuente como la resolución al problema planteado.

### **Gamificación**

Utilizar la gamificación en la enseñanza de matemáticas, señala Lema et al. (2022), implica emplear herramientas tecnológicas para mejorar las habilidades en cálculos matemáticos. Esta metodología incorpora estrategias lúdicas que hacen que el aprendizaje sea más fácil y divertido al introducir elementos experimentados en el proceso. Se destaca la notoria motivación de los estudiantes al interactuar con esta modalidad de enseñanza, evidenciando un mayor compromiso a lo largo del proceso educativo.

Tanto docentes como estudiantes menciona en su investigación García y Moscoso (2021), se han visto en la necesidad de modificar el enfoque tradicional de la enseñanza, siendo las herramientas tecnológicas un recurso valioso para los educadores; estas herramientas posibilitan que los estudiantes construyan su propio conocimiento de manera efectiva.

Dorado (2021), indica que entre los beneficios de incluir a la gamificación en la enseñanza de la matemática además de mejorar el desempeño académico se tiene que promueve el desarrollo de destrezas como el razonamiento lógico matemático y la capacidad para resolver problemas. Así mismo destaca que la gamificación es una herramienta motivadora para el aprendizaje. Se puede describir las siguientes aplicaciones:

**Minecraft education edition:** Es un ejemplo que ilustra cómo los videojuegos pueden encontrar aplicación en entornos educativos para enseñar una variedad de temas, dependiendo de los recursos que decidamos emplear.

**Arcademics:** Colección de juegos en línea interactivos y multijugadores diseñados para aprender mediante la participación en actividades con otros compañeros. Ofrece una diversidad de juegos interactivos centrados en la práctica del cálculo mental.

### **Realidad virtual**

Se refiere al conjunto de tecnologías inmersivas diseñadas para adentrar al usuario en entornos virtuales simulados por computador, la calidad de las imágenes dependiendo del objetivo a alcanzar puede ser realistas o no. Para su ejecución, la realidad virtual, emplea dispositivos conocidos como gafas o cascos de realidad virtual, los que permiten a los usuarios experimentar entornos en 360 grados con alta resolución. Además, se agregan sonidos y sensores de movimiento para lograr una experiencia más realista.

En el ámbito educativo, según Magallanes et al. (2021), posee aplicaciones significativas para potenciar el proceso de aprendizaje; las aplicaciones de realidad virtual logran generar un efecto de inmersión, donde los estudiantes pueden interactuar de manera completa con el entorno, siendo sus aplicaciones: ambientes educativos inmersivos, ambientes virtuales de aprendizaje y laboratorios virtuales.

Para Toala et al. (2020), la implementación de la realidad virtual en la educación ha demostrado impactos positivos en el rendimiento académico, sugiriendo la necesidad de su integración en el sistema educativo ecuatoriano con inversiones y ajustes en los espacios académicos. Esta tecnología puede estimular diversas inteligencias al implicar habilidades lógico-matemáticas visuales y creativas, promoviendo nuevas habilidades y competencias, y respaldando un enfoque constructivista con un componente tecnológico.

Se destaca a Math World VR que es un juego educativo de entretenimiento en Realidad Virtual, ahora accesible para auriculares VR, ofrece una experiencia envolvente que enseña de manera lúdica y didáctica conceptos fundamentales de

matemáticas, es útil para consolidar y aplicar conceptos y teorías matemáticas que podrían resultar desafiantes al inicio.

### **Realidad aumentada**

La realidad aumentada es un conjunto de tecnologías que tienen la capacidad de integrar elementos virtuales de forma gráfica en el entorno real. Considera Guachi (2022), que la aplicación de la realidad aumentada no solo contribuye al fortalecimiento de la autoestima, sino que también refuerza la seguridad y confianza, impulsando el aprendizaje autónomo; las lecciones didácticas diseñadas con entornos de realidad aumentada posibilitan un aprendizaje interactivo de las matemáticas, fomentando la motivación por aprender viéndose reflejado en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes

Cruz et al. (2019) señala que además de los beneficios que presenta la realidad aumentada no se debe dejar de lado sus limitaciones tales como proporcionar orientaciones iniciales sobre el uso de la tecnología, asegurar requisitos tecnológicos como acceso a internet y dispositivos adecuados para visualizar la información, además de capacitar los docentes en el manejo de la tecnología de manera que brinden el apoyo necesario a los estudiantes en relación con los desafíos de su uso. A continuación, se detallan algunas aplicaciones:

**Metaverse:** Esta aplicación se adapta bien al ámbito educativo. Se trata de una aplicación web que puede utilizarse en computadoras y smartphones para generar diversos recursos, como concursos o formularios. Para utilizarla, es necesario contar con una computadora y un smartphone para probar las aplicaciones desarrolladas en este entorno.

**Chromeville:** Está específicamente estructurada para fomentar la creatividad, la solución de problemas y motivar a los alumnos, con el objetivo de hacer que la asimilación de conocimientos sea más agradable y motivadora.

**Goosechase:** Una herramienta excelente para implementar estrategias de gamificación en el entorno educativo, ya que facilita el seguimiento en tiempo real del progreso del juego y de los participantes de manera muy fácil.

## **CAPÍTULO II**

### **DISEÑO METODOLÓGICO.**

#### **Enfoque y diseño de la investigación.**

En función a la naturaleza de los objetivos y a la aplicación de los instrumentos, la investigación adopta un enfoque mixto, partiendo de un paradigma pragmático ya que la investigación mixta tiene como paradigma el pragmatismo, así como la investigación cuantitativa tiene el positivismo y la cualitativa la parte humanista. El enfoque mixto de acuerdo a Medina et al. (2023), integra elementos de los métodos cuantitativos y cualitativos, con el objetivo de combinar las fortalezas de ambos para lograr una comprensión más profunda, completa y contextualizada de los fenómenos analizados, superando las limitaciones propias de cada enfoque por separado.

Según Plano y Creswell (2017), sus principales características incluyen la combinación de datos, la triangulación, la complementariedad y el diseño de investigaciones mixtas ya que integra datos numéricos como datos narrativos con la finalidad de proporcionar una comprensión más sólida del fenómeno. Los datos cuantitativos permitieron en esta investigación medir y garantizar resultados a partir de muestras representativas mientras que los datos cualitativos exploran significados, experiencias y contextos profundos en los actores sociales de la investigación, siendo esta metodología especialmente útil para abordar preguntas complejas donde solo este enfoque no es suficiente, sino que garantiza también a partir de resultados cuantitativos.

Se utilizó en esta investigación el planteamiento no experimental de carácter transversal, debido que implica recolectar información en un único instante, sin intervenir ni manipular variables, se observan y comparan diferentes grupos o

condiciones sin implementar intervenciones. Menciona Vega y Barrantes (2022), en un estudio transversal se recopila datos en un único momento para describir y analizar la incidencia de las variables en un contexto específico. Agrega que este enfoque tiene un alcance correlacional, buscando comprender la relación entre las variables mediante medidas estadísticas en la muestra seleccionada. En el contexto del tema, se puede analizar cómo la exposición a los recursos digitales se correlaciona con la mejora en el razonamiento matemático, sin intervenir directamente en la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

### **Modalidad investigación**

#### **Básica.**

En la investigación planteada, la modalidad es Básica debido a la comprensión conceptual necesaria para responder la pregunta de investigación y la situación problémica detectada. Como menciona Questa-Tortero et al. (2022), su propósito es avanzar en el desarrollo o perfeccionamiento de una teoría, se fundamenta en un proceso conceptual que implica numerosos estudios de investigación llevados a cabo a lo largo del tiempo. Sobre este mismo aspecto, para Castro et al. (2023), principalmente, comprende investigaciones experimentales o teóricas que buscan adquirir nuevos entendimientos sobre los fundamentos de fenómenos físicos u observables, sin considerar su aplicación inmediata en el ámbito social

#### **Investigación de campo**

Este tipo de investigación es importante ya que permite recopilar datos directamente del entorno donde ocurren los fenómenos relevantes, siendo el lugar de los hechos la Unidad Educativa Pisulí de la ciudad de Quito, como señala Rus (2020), la investigación de campo se basa en fuentes primarias, lo que implica obtener datos directamente del entorno en estudio. Resulta útil para recopilar opiniones de personas involucradas o afectadas por una situación o fenómeno, proporcionando una visión más cercana y detallada de la realidad investigada.

#### **Investigación documental – bibliográfica.**

Fue pertinente utilizar este tipo de investigación ya que permite contextualizar el tema, comprender su evolución, identificar tendencias, y fundamentar propuestas

o recomendaciones con evidencia respaldada en documentación académica y científica. Como menciona Revilla et al. (2020), se emplea principalmente en investigaciones cualitativas y consiste en un enfoque indirecto hacia la realidad, fundamentado en fuentes secundarias. De esta manera, al revisar estas fuentes, se pueden identificar antecedentes, teorías, metodologías y mejores prácticas relacionadas con el uso de recursos digitales en el fortalecimiento del razonamiento matemático.

### **Investigación aplicada.**

Se consideró la investigación aplicada ya que de acuerdo a Rodríguez (2019), aborda problemas conocidos y establecidos, centrándose en resolver preguntas específicas y en la aplicación práctica de teorías generales. Agrega que su enfoque principal es la resolución de problemas prácticos en un contexto determinado. Al abordar el tema se podrían buscar soluciones concretas y prácticas con el fin de optimizar la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática mediante la aplicación de recursos digitales.

### **Tipos de investigación.**

#### **Investigación exploratoria.**

En cuanto a la investigación exploratoria, Vidal (2022), señala que tiene como objetivo principal descubrir variables y relaciones relevantes, así como formular hipótesis interesantes, mediante la recopilación de datos empíricos o teóricos. Se lleva a cabo cuando el fenómeno de estudio es nuevo o poco conocido, tanto en términos prácticos como teóricos, y el investigador tiene escaso conocimiento o experiencia sobre el tema.

En este caso, al tratarse de la integración de recursos digitales podría haber un amplio terreno por explorar en estos términos para verificar aquellos que estén disponibles, su efectividad en el fortalecimiento del razonamiento matemático, y las estrategias pedagógicas más adecuadas para su implementación.

### **Investigación descriptiva.**

Se utilizó la investigación descriptiva, a decir de Guevara et al. (2022), este tipo de investigación busca describir aspectos clave de conjuntos homogéneos de fenómenos, empleando criterios sistemáticos para comprender la estructura o el comportamiento de los mismos, de esta manera se proporciona información sistemática y comparable con otras fuentes. En el contexto de los recursos digitales para fortalecer el razonamiento matemático, la investigación descriptiva proporciona una comprensión detallada de la situación actual, lo que serviría de base para el diseño de estrategias de intervención o la implementación de mejoras en el uso de estos recursos.

### **Descripción de la muestra y el contexto de la investigación.**

#### **Población**

Se encuentra la población de estudio en la Unidad Educativa Pisulí situada en la ciudad de Quito, la misma que corresponde a 2 docentes del Área de Matemática y 31 estudiantes conformado por 16 mujeres y 15 hombres del segundo año de bachillerato general unificado, en vista que la población es reducida se ha considerado a todos constituyéndose en la muestra representativa de esta investigación teniendo un grupo de 33 personas evidenciándose en la tabla 3.

Se cuenta solamente con un grupo experimental en función de que en la institución educativa la cantidad de estudiantes que se maneja son limitadas, por esta razón como lo establece Arias (2023), los grupos experimentales pueden trabajar de forma individual y se puede hacer un contraste teórico sustentado con el pretest para obtener datos positivos desde el ámbito cuantitativo.

**Tabla 3.** Población de Estudio

<b>Unidades de análisis</b>	<b>Participantes</b>	<b>Porcentaje %</b>
Docentes	2	6
Estudiantes	31	94
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>100</b>

### **Proceso de recolección de datos**

Este proceso consistió en establecer la variable de estudio y determinar la definición teórica, aspecto, criterios, elementos fundamentales, así como las técnicas e instrumentos de obtención de la información como se aprecia en la tabla 4 y 5

**Tabla 4.** Operacionalización de variable: Recursos digitales

Definición Conceptual	Dimensión	Indicador	Ítems básicos	Técnica e Instrumento
Son herramientas tecnológicas que comprenden una amplia variedad de contenido y funcionalidades destinadas a facilitar el acceso, manipulación y creación de información accesibles en dispositivos electrónicos y a través de internet, permiten a los usuarios interactuar de forma activa con el contenido, enriquecen los procesos educativos para mejorar la comprensión y motivación de los estudiantes.	Herramientas tecnológicas	Interactividad Efectividad Diseño	Los recursos digitales mediante las herramientas tecnológicas al utilizarlas en el aula fomentan la interactividad en el aprendizaje. Los recursos digitales y las herramientas tecnológicas aumentan la efectividad de la enseñanza. El diseño de recursos digitales y herramientas tecnológicas es fundamental para garantizar la eficacia en el proceso educativo de los alumnos.	<b>Técnica 1</b> Encuesta  <b>Instrumento</b> Cuestionario
	Procesos educativos	Comunicación y colaboración Retroalimentación Resultados de aprendizaje	La inclusión de recursos digitales en los procesos educativos facilita comunicarse y colaborar entre estudiantes y docentes, generando un ambiente de aprendizaje más interactivo y cooperativo.	<b>Técnica 2</b> Entrevista
	Comprensión y motivación de los estudiantes	Aplicación de conocimientos Participación activa Demostración	La implementación de recursos digitales en los procesos educativos permite una retroalimentación más inmediata y personalizada a los estudiantes. El uso de recursos digitales en los procesos educativos tiene mayor influencia en los resultados de aprendizaje de los educandos. La aplicación de herramientas digitales en las clases puede potenciar tanto la comprensión y motivación en los estudiantes como la capacidad para aplicar conocimientos en situaciones reales. Utilizar recursos digitales en las clases puede potenciar la colaboración efectiva de los estudiantes, al mismo tiempo que mejora su comprensión y motivación hacia el aprendizaje. La inclusión de recursos tecnológicos dentro del proceso educativo logra influir positivamente en la comprensión y motivación de los alumnos, lo que demuestra mejoras en su aprendizaje.	<b>Instrumento</b> Guía de entrevista

**Tabla 5.** Operacionalización de variable: Razonamiento matemático

Definición Conceptual	Dimensión	Indicador	Ítems básicos	Técnica e Instrumento
Es la habilidad para examinar, comprender y resolver problemas matemáticos mediante el uso de la lógica y la deducción, además incluye la aplicación de principios y reglas matemáticas para llegar a conclusiones válidas y fundamentadas. sirve para aplicarse en cualquier campo del conocimiento	Habilidades	Resolución Creatividad Razonar	El razonamiento matemático implica desarrollar habilidades para resolver problemas. En el razonamiento matemático se requiere habilidades lógicas para fomentar la creatividad de los estudiantes	<b>Técnica 1</b> Encuesta
	Principios matemáticos	Aplicación Enfoques y estrategias Comprensión	El desarrollo del razonamiento matemático implica el fortalecimiento de habilidades para razonar de manera lógica y precisa. Mejorar el razonamiento matemático implica comprender los principios matemáticos y su aplicación en diversos contextos	<b>Instrumento</b> Cuestionario
	Conocimiento	Demostración Soluciones creativas Autonomía en el aprendizaje	El razonamiento matemático se fundamenta en la comprensión de los principios matemáticos, lo cual implica la utilización de diversos enfoques y estrategias. Se desarrolla el razonamiento matemático a partir de la comprensión de los principios matemáticos, para la aplicación de los estudiantes El razonamiento matemático involucra la aplicación del conocimiento adquirido para la demostración de conceptos y la solución de cuestiones matemáticas. El razonamiento matemático implica la aplicación de conocimiento matemático para generar soluciones creativas a problemas y desafíos específicos. El razonamiento matemático se fortalece mediante el desarrollo del conocimiento, lo que a su vez promueve la autonomía en el aprendizaje de los estudiantes	<b>Técnica 2</b> Entrevista  <b>Instrumento</b> Guía de entrevista

## **Método de investigación**

En este proceso investigativo, el método utilizado es el deductivo ya que como señala Palmett (2020), comienza con una idea abstracta y avanza hacia la aplicación práctica, llegando a conclusiones mediante la observación de ejemplos y la formulación de hipótesis que se aplican al conjunto de la clase además, posibilita la conexión entre la teoría y la investigación. Es decir que parte de un razonamiento general y lógico, basado en principios o leyes, para luego aplicarlos a un hecho específico y en esencia permite deducir conclusiones a partir de principios establecidos

## **Técnicas e instrumentos de investigación.**

### **Encuesta.**

De acuerdo a Torres y Paz (2019), la encuesta es el punto intermedio de la percepción directa y pruebas empíricas, donde es posible documentar eventos que son observables, y cuando no es factible recrear un experimento, se recurre a cuestionar a los participantes; por tanto, se considera a la encuesta como un enfoque descriptivo que permite identificar planteamientos, requerimientos, preferencias, costumbres, entre otros aspectos; esto demuestra la versatilidad como herramienta para comprender y estudiar diferentes fenómenos o comportamientos.

En este estudio, la encuesta que consta de 10 preguntas se aplicará a un grupo de 31 alumnos que están cursando el segundo año de bachillerato general unificado de la Unidad Educativa Pisulí situada en Quito, esto permitirá obtener información sobre la utilización los recursos digitales relacionados con el aprendizaje de la Matemática como se muestra en la tabla 6. (ver anexo 1)

### **Entrevista**

Para Argüelles et al. (2021), es una técnica que implica la obtención de datos a través de un diálogo directo entre el entrevistador y el entrevistado, donde este último responde a preguntas específicas formuladas por el primero; estas preguntas están diseñadas previamente para abordar las dimensiones que se desean explorar en el estudio, lo que permite facilitar la obtención de información detallada y contextualizada. Esto sugiere que la entrevista permite una exploración profunda de los aspectos que se pretenden

estudiar, y de esta manera brindar una comprensión más completa y detallada de los temas investigados.

Dentro del contexto, se aplicó una entrevista a dos docentes que forman parte del área de Matemática de la Unidad Educativa Pisulí, mediante esta técnica, se logró recopilar información sobre sus opiniones respecto a lo importante de aplicar recursos digitales en el aprendizaje de la Matemática. La entrevista consiste en un cuestionario de cinco preguntas abiertas, y los resultados de esta información se presentan detalladamente en la tabla 6.

### **Cuestionario**

Cisneros et al. (2022), mencionan que uno de los recursos más utilizados es el cuestionario, que se aplica en estudios tanto cuantitativos como cualitativos. Además, indican que este instrumento permite la recopilación de información por medio de diversas interrogantes sobre los aspectos relevantes de este estudio, convirtiéndose así en una herramienta altamente adaptable y flexible.

**Tabla 6.** Técnica e Instrumentos de Investigación.

<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>	<b>¿A quién va dirigido?</b>
Encuesta	Cuestionario	Estudiantes
Entrevista	Cuestionario	Docentes

### **Validez y Confiabilidad.**

#### **Validez**

Según Tarazona (2020), la validez se refiere a la certeza de que tanto el método como la técnica empleada para la medición son coherentes y pueden producir resultados que representen fielmente la realidad. Por lo tanto, es esencial realizar una validación para asegurar que las preguntas planteadas sean relevantes, apropiadas y capaces de medir lo que se desea investigar, avalando de este modo la fiabilidad y exactitud de la información obtenida, así como generar confianza en la interpretación de los datos recogidos.

Para determinar la validez de la encuesta se utilizó el Juicio de Expertos, que de acuerdo a Masó et al. (2022), implica la evaluación fundamentada de individuos con experiencia y reconocimiento en el área, quienes ofrecen información, evaluaciones y

valoraciones cualificadas sobre el tema en cuestión. En este proceso de validación, participaron dos docentes de la Unidad Educativa Pisulí y un docente de la Institución Educativa República de Rumanía, quienes evaluaron el instrumento y su relevancia para su aplicación. Las observaciones realizadas sobre el mismo se presentan en la Tabla 7. (ver Anexos 5,6 y 7)

**Tabla 7.** Validación del Instrumento.

<b>Validador</b>	<b>Especialidad</b>	<b>Institución</b>	<b>Observaciones</b>
Validador 1	Pedagogía	Unidad Educativa Pisulí	Sin observaciones
Validador 2	Educación	Unidad Educativa Pisulí	Sin observaciones
Validador 3	Matemática	Institución Educativa República de Rumania	Sin observaciones

### **Confiabilidad.**

Para Tarazona (2020), la confiabilidad de un instrumento se refiere a la estabilidad y consistencia de la medición del atributo o característica para la cual fue diseñado, teniendo en cuenta las posibles fuentes de error que podrían influir en la medición.

En esta misma línea, Falcón et al. (2023), afirman que la confiabilidad asegura que las mediciones obtenidas sean exactas y verídicas; así, se resalta su importancia, ya que garantiza que los resultados reflejen con precisión las actitudes, opiniones o comportamientos de la población objetivo, evitando sesgos o errores que puedan alterar la interpretación de los datos

Indica Masó et al. (2022) que el coeficiente de Alfa de Cronbach ofrece una medida de la correlación entre los ítems de un instrumento, proporcionando información sobre la consistencia interna de las preguntas utilizadas Este coeficiente es importante porque sintetiza las relaciones entre los ítems de un instrumento, indicando la existencia de un factor en cada uno de ellos. En la tabla 8 se presentan las respuestas obtenidas tras la aplicación de la encuesta a la población seleccionada, y en la tabla 9 se puede observar su nivel de confianza.

**Tabla 8.** Respuestas obtenidas por parte de los estudiantes que fueron encuestados.

Estudiantes	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	TOTAL
Encuesta 1	2	3	3	3	4	1	2	3	1	3	25
Encuesta 2	2	1	2	4	1	3	1	2	3	1	20
Encuesta 3	1	1	3	2	3	2	1	1	1	2	17
Encuesta 4	3	3	4	3	4	2	4	3	3	3	32
Encuesta 5	1	3	3	1	1	3	3	3	1	1	20
Encuesta 6	3	2	3	1	2	3	2	4	2	2	24
Encuesta 7	3	3	1	2	1	3	3	1	2	3	22
Encuesta 8	2	1	1	1	3	1	2	1	2	1	15
Encuesta 9	3	2	2	4	1	3	4	4	2	3	28
Encuesta 10	3	3	1	2	2	2	4	4	1	1	23
Encuesta 11	4	3	2	3	2	4	4	1	4	3	30
Encuesta 12	3	2	2	2	1	3	2	2	1	1	19
Encuesta 13	3	3	3	1	2	3	1	1	1	2	20
Encuesta 14	1	1	3	1	2	2	2	1	1	3	17
Encuesta 15	1	1	3	1	2	1	3	2	1	1	16
Encuesta 16	3	3	3	2	3	1	4	3	3	3	28
Encuesta 17	4	1	4	3	3	2	1	3	2	3	26
Encuesta 18	2	3	2	1	2	3	1	1	3	2	20
Encuesta 19	4	2	3	2	4	3	2	4	3	3	30
Encuesta 20	4	3	4	2	3	2	2	3	4	3	30
Encuesta 21	3	3	2	2	4	2	3	2	2	4	27
Encuesta 22	3	4	2	3	3	1	3	4	3	2	28
Encuesta 23	4	3	3	2	3	3	2	3	4	3	30
Encuesta 24	2	2	1	3	2	4	2	1	1	2	20
Encuesta 25	4	2	2	4	1	3	2	3	4	2	27
Encuesta 26	3	1	4	3	1	3	2	4	1	3	25
Encuesta 27	3	3	4	3	1	3	2	4	2	3	28
Encuesta 28	2	3	2	1	3	4	4	3	2	1	25
Encuesta 29	2	2	3	2	3	2	4	2	3	1	24
Encuesta 30	2	1	2	1	3	1	4	3	2	2	21
Encuesta 31	3	1	4	3	1	4	3	4	2	1	26
VARIANZA	0,86	0,82	0,88	0,93	1,04	0,89	1,09	1,28	1,04	0,80	

**Índice de Alfa de Cronbach**

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Donde:

K: Número de ítems del instrumento (10).

$\sum S_i^2$ : Sumatoria de las varianzas de los ítems (9,64).

$S_T^2$ : Varianza total del instrumento (25,82).

$\alpha$ : Coeficiente de confiabilidad del cuestionario (0,70).

**Tabla 9.** Rangos y Niveles de Confiabilidad Índice Alfa de Cronbach

<b>Rangos del coeficiente</b>	<b>Valoración de la fiabilidad</b>
0,53 a menos	Confiabilidad nula
0,54 a 0,59	Confiabilidad baja
0,60 a 0,65	Confiable
0,66 a 0,71	Muy confiable
0,72 a 0,99	Excelente confiabilidad
1,00	Confiabilidad perfecta

La encuesta realizada con su correspondiente instrumento es muy confiable y puede ser utilizada, ya que obtuvo un coeficiente de 0,70 como se puede apreciar su proceso de cálculo en el anexo 8 de este documento.

## Análisis de resultados

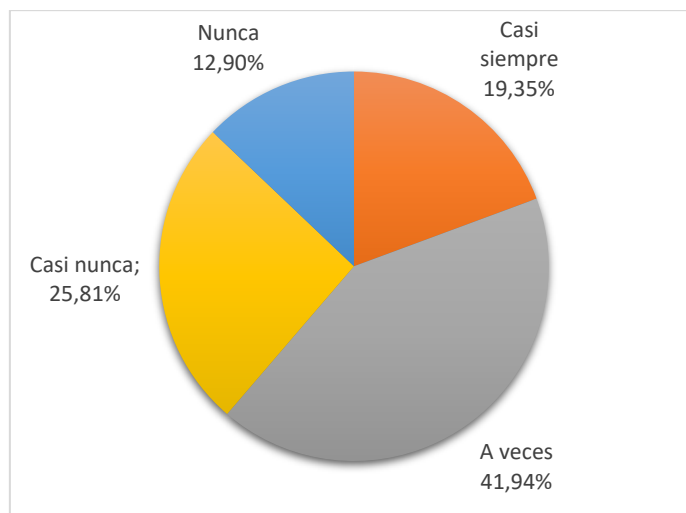
Encuesta aplicada en la Unidad Educativa Pisulí hacia los estudiantes de segundo bachillerato general unificado.

### 1. El docente de matemáticas motiva en el aula de clase a utilizar recursos digitales a sus estudiantes

**Tabla 10.** Motivación para utilizar recursos digitales en el aula

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Casi siempre	6	19,35
A veces	13	41,94
Casi nunca	8	25,81
Nunca	4	12,90
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>

**Figura 8.** Motivación para utilizar recursos digitales en el aula



**Análisis:** De la totalidad de estudiantes encuestados, el 41,94% que representa 13 estudiantes, indican que a veces hay motivación en el aula de clase para utilizar recursos digitales, por otro lado el 19,35% que representan 6 estudiantes, señala que casi siempre hay motivación en clase para el uso de recursos digitales, el 25,81% que representan 8 estudiantes, mencionan que casi nunca se siente motivado en el aula para emplear recursos digitales y finalmente el 12,90 % que son 4 estudiantes reconoce que nunca hay motivación para utilizarlos, mientras que ningún estudiante respondió que siempre existe esta motivación.

**Interpretación:** Los resultados obtenidos evidencian que en mayor número los estudiantes consideran que ocasionalmente el docente fomenta uso de recursos digitales

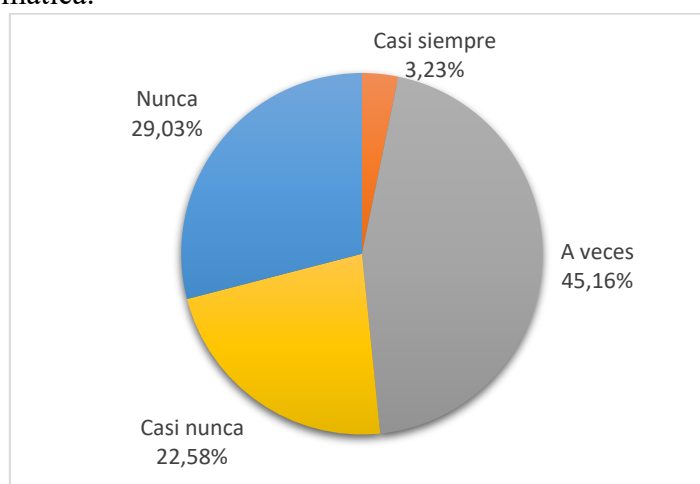
en el aula, lo que indica una falta de motivación y el requerimiento de implementar acciones complementarias para promover el entusiasmo y participación de los estudiantes con el uso de estos recursos.

## 2. El docente de matemáticas en sus clases magistrales utiliza recursos digitales para fortalecer los conocimientos matemáticos

**Tabla 11.** Uso de recursos digitales en las clases magistrales de Matemática

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Casi siempre	1	3,23
A veces	14	45,16
Casi nunca	7	22,58
Nunca	9	29,03
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100</b>

**Figura 9.** Uso de recursos digitales en las clases magistrales de Matemática.



**Análisis:** Se observa que el 45,16 % correspondiente a 14 estudiantes respondió que a veces se utilizan recursos digitales en las clases magistrales de matemática, por otro lado el 29,03 % que son 9 estudiantes indicó que nunca se emplean recursos digitales en estas clases, mientras el 22,58% que equivale a 7 estudiantes afirma que casi nunca se utilizan y el 3,23% que es 1 estudiante sostiene que casi siempre se incorporan recursos digitales en las clases magistrales de matemática y ningún estudiante afirmó que siempre se utilicen estos recursos en dicha asignatura.

**Interpretación:** Estos resultados sugieren que hay cierto nivel de integración de la tecnología en la clase, lo que genera la necesidad de indagar más profundamente las

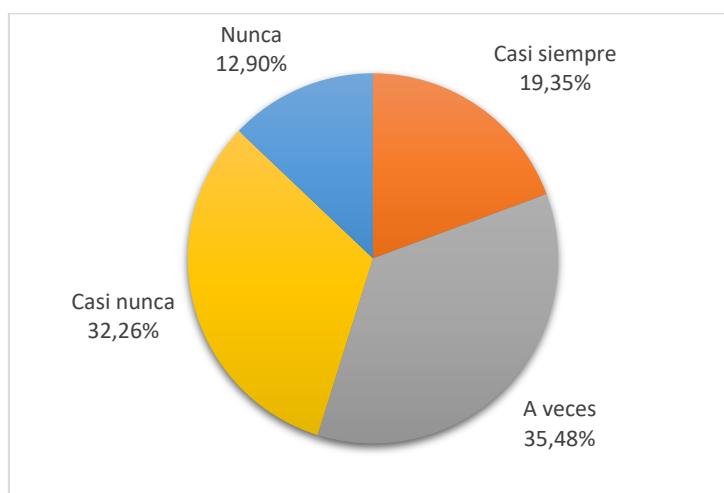
razones detrás de la falta de continuidad en el uso de recursos digitales en las clases magistrales de matemáticas; esto permitirá al docente buscar la forma de implementarlos para potenciar la experiencia educativa de los alumnos.

### 3. El docente realiza en clase actividades individuales con el uso de recursos digitales para fortalecer el aprendizaje.

**Tabla 12.** Actividades individuales realizadas en clase utilizando recursos digitales.

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Casi siempre	6	19,35
A veces	11	35,48
Casi nunca	10	32,26
Nunca	4	12,90
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100</b>

**Figura 10.** Actividades individuales realizadas en clase utilizando recursos digitales.



**Análisis:** El 35,48% que son 11 estudiantes indica que a veces se llevan a cabo actividades individuales en clase utilizando recursos digitales, en tanto que el 32,26% que son 10 estudiantes señala que casi nunca se realizan este tipo de actividades en clase con recursos digitales, además el 19,35% equivalente a 6 estudiantes afirma que casi siempre se llevan a cabo actividades individuales en clase con recursos digitales y el 12,90% que corresponde a 4 estudiantes indican que nunca se realizan. Ningún estudiante respondió que siempre se realizan actividades que aplican recursos digitales.

**Interpretación:** Los resultados demuestran una variedad de criterios entre el estudiantado respecto a implementar actividades individuales en clase utilizando recursos

digitales, un porcentaje considerable indica que aún falta integrar estos recursos para el desarrollo de actividades. Esto sugiere la necesidad de buscar maneras de mejorar la inclusión de estos recursos en clase para beneficiar el proceso educativo de todos los estudiantes e identificar las razones por las cuales su uso no es tan recurrente.

#### 4. El docente en clases realiza actividades grupales con el uso de recursos digitales para intercambiar conocimientos en el contexto numérico

**Tabla 13.** Realización de actividades grupales mediante el uso de recursos digitales.

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Casi siempre	3	9,68
A veces	9	29,03
Casi nunca	10	32,26
Nunca	9	29,03
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100</b>

**Figura 11.** Realización de actividades grupales mediante el uso de recursos digitales.



**Análisis:** Se obtiene que el 32,26% de los estudiantes correspondiente a 10, responde que casi nunca se realizan actividades grupales mediante el uso de recursos digitales, por otro lado el 29,03% representado por 9 estudiantes indica que nunca se llevan a cabo actividades grupales utilizando estos recursos, el 29,03% que son 7 estudiantes señala que a veces se realizan actividades grupales con el uso de recursos digitales, mientras que el 9,68% que equivale 3 estudiantes afirma que casi siempre se utilizan y ningún estudiante considera que siempre se llevan a cabo actividades grupales que hagan uso de recursos digitales.

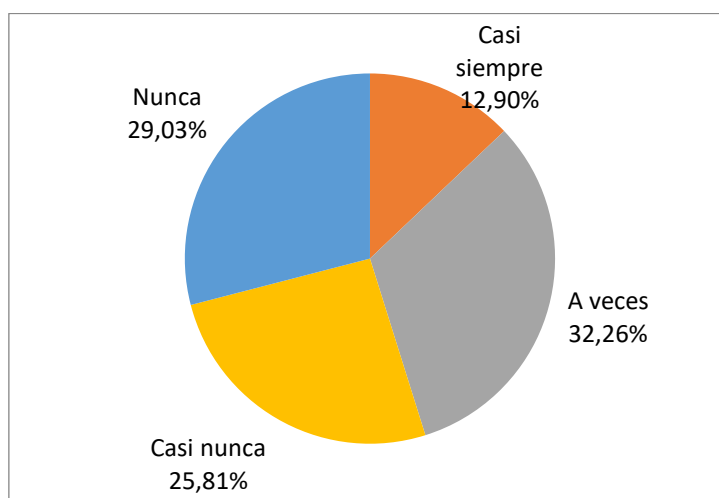
**Interpretación:** Estos resultados indican que la realización de actividades grupales utilizando recursos digitales en el aula es limitada, lo que presenta una oportunidad para implementar la tecnología en el desarrollo de trabajos en equipo. Además, esto refleja la obligación de fortalecer la integración de estos recursos de modo que promuevan hacia un aprendizaje más colaborativo y maximizar el potencial tecnológico en el aula.

### 5. El docente desarrolla actividades de refuerzo de contenidos mediante el uso de recursos digitales

**Tabla 14.** Refuerzo de contenidos aplicando recursos digitales.

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Casi siempre	4	12,90
A veces	10	32,26
Casi nunca	8	25,81
Nunca	9	29,03
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100</b>

**Figura 12.** Refuerzo de contenidos aplicando recursos digitales.



**Análisis:** Indica el 32,26% que son 10 estudiantes que a veces se refuerzan los contenidos mediante la aplicación de recursos digitales, por otro lado el 29,03% representado por 9 estudiantes señala que nunca se realiza el refuerzo de contenidos utilizando recursos digitales, el 25,81% equivalente a 8 estudiantes responde que casi nunca se lleva a cabo este refuerzo aplicando recursos digitales, en tanto que el 12,90% que son 4 estudiantes menciona que casi siempre se utiliza recursos digitales para el refuerzo de contenidos, por último ningún estudiante afirma que siempre se aplican los recursos digitales para el refuerzo de contenidos.

**Interpretación:** Los resultados evidencian que el refuerzo de contenidos mediante el uso de recursos digitales es poco frecuente según la percepción de los estudiantes, lo que revela la falta de implementación de tecnología para fortalecer el aprendizaje. Esto sugiere una oportunidad para mejorar la utilización de herramientas digitales en esta área, además se destaca la necesidad de explorar estrategias para aumentar la integración de recursos digitales en el refuerzo de contenidos y aprovecharlos al máximo para generar experiencias positivas en este ámbito.

**6. En las clases de matemáticas el docente plantea ejercicios que permitan promover el razonamiento matemático.**

**Tabla 15.** Desarrollo de ejercicios que promuevan el razonamiento matemático.

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Casi siempre	4	12,90
A veces	13	41,94
Casi nunca	8	25,81
Nunca	6	19,35
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100</b>

**Figura 13.** Desarrollo de ejercicios que promuevan el razonamiento matemático.



**Análisis:** Se puede observar que el 41,94% que son 13 estudiantes indica que a veces se realizan ejercicios que fomentan el razonamiento matemático en las clases de matemática, en contraste el 25,81% que equivale a 8 estudiantes señala que casi nunca se llevan a cabo este tipo de ejercicios, por otro lado que el 19,35% que representa 6 estudiantes menciona que nunca se desarrollan ejercicios que promuevan el razonamiento matemático, mientras

el 12,90% que son 4 estudiantes afirma que casi siempre se realizan estos ejercicios, finalmente ningún estudiante responde que siempre se efectúen este tipo de ejercicios

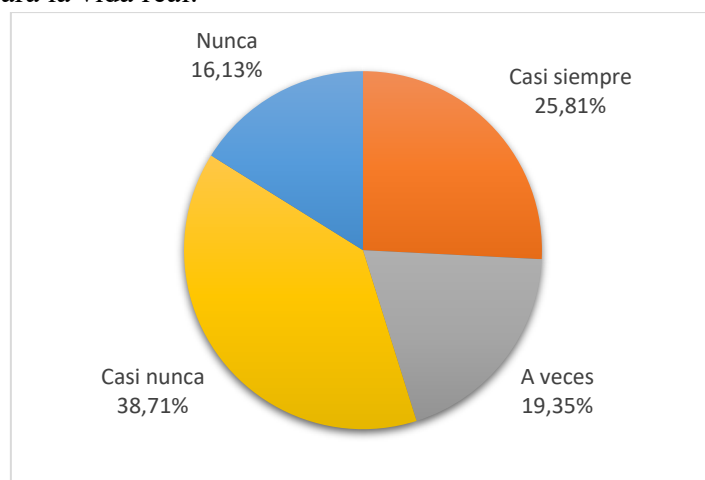
**Interpretación:** En esta pregunta revela que no es tan habitual que el docente implemente ejercicios que estimulen el razonamiento matemático lo que convierte a esta práctica algo irregular dentro del aula, sugiriendo una oportunidad para mejorar la inclusión de actividades que fomenten dicho razonamiento. De este modo se subraya la importancia de fortalecer las prácticas que promuevan el razonamiento matemático en el aula y explorar estrategias para aumentar su presencia constante en el proceso educativo.

### 7. Los ejercicios realizados en clase permiten generar criterio de razonamiento numérico para la vida real.

**Tabla 16.** Resolución de ejercicios para generar razonamiento numérico para la vida real.

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Casi siempre	8	25,81
A veces	6	19,35
Casi nunca	12	38,71
Nunca	5	16,13
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100</b>

**Figura 14.** Resolución de ejercicios para generar razonamiento numérico para la vida real.



**Análisis:** Se destaca que el 38,71% que equivale a 12 estudiantes indica que casi nunca se realizan en clase ejercicios que favorezcan el desarrollo del razonamiento numérico aplicado a la vida real, en contraste el 25,81% que son 8 estudiantes señala que casi siempre se llevan a cabo este tipo de ejercicios, por otro lado el 19,35% que son 6 estudiantes considera que a veces se efectúan ejercicios que fomenten el razonamiento numérico para situaciones cotidianas, mientras que el 16,13% que son 5 estudiantes

sostiene que nunca se los realiza. Ningún estudiante afirma que siempre se implementen estos ejercicios.

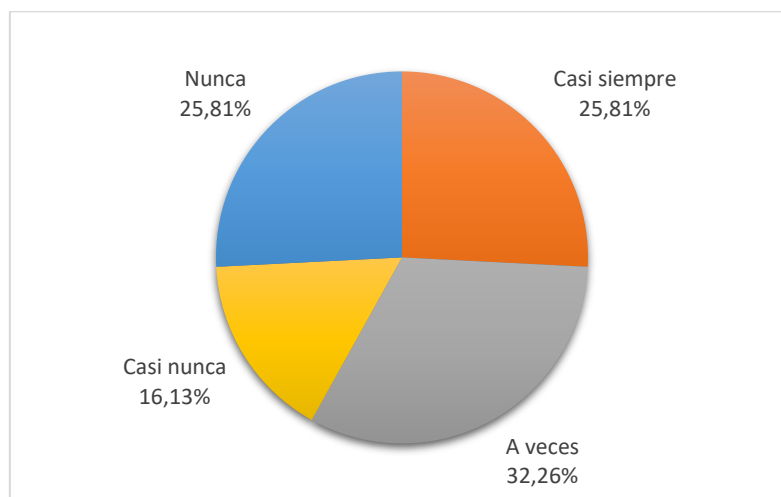
**Interpretación:** La mayoría de los estudiantes contempla que casi nunca se lleva a cabo ejercicios que estimulen el razonamiento matemático lo que sugiere una falta de énfasis en la relación de los contenidos matemáticos y su práctica en la vida diaria; esto presenta una oportunidad para mejorar la relevancia y aplicabilidad de los contenidos matemáticos en contextos prácticos. Es fundamental fortalecer la inclusión de ejercicios que promuevan el razonamiento numérico aplicado a la vida real, con el objetivo de aumentar la relevancia y el impacto de la matemática en la vida cotidiana de los estudiantes.

**8. El docente envía tareas relacionadas con el razonamiento numérico que se encuentren asociadas en el contexto del mundo real.**

**Tabla 17.** Envío de tareas para generar razonamiento numérico en el contexto la vida real.

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Casi siempre	8	25,81
A veces	10	32,26
Casi nunca	5	16,13
Nunca	8	25,81
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100,00</b>

**Figura 15.** Envío de tareas para generar razonamiento numérico en el contexto la vida real.



**Análisis:** Se tiene que el 32,26% que son 10 estudiantes señala que a veces se asignan tareas para fomentar el razonamiento numérico en relación con situaciones de la vida real, mientras que el 25,81% que equivale a 8 estudiantes menciona que a nunca se envían

tareas de este tipo, en contraste el 25,81% que corresponde a 8 estudiantes afirma que casi siempre se envían tareas para desarrollar razonamiento numérico en el contexto de la vida real, además el 16,13% que son 5 estudiantes sostiene que casi nunca se asignan estas tareas y ninguno de los estudiantes respondió que siempre se envían esta tareas.

**Interpretación:** La mayoría de los estudiantes percibe que no se asignan tareas que fomenten el razonamiento numérico relacionado con situaciones de la vida cotidiana, lo que sugiere una oportunidad para mejorar la incorporación de ejercicios relevantes en su aprendizaje diario. Estos resultados destacan la necesidad de fortalecer la relación entre los contenidos matemáticos y su utilidad práctica en la vida cotidiana a través de las tareas asignadas, permitiendo así que ellos comprendan la relevancia y el impacto de la matemática en lo cotidiano.

### 9. El docente evalúa el razonamiento matemático con el uso de recurso digitales.

**Tabla 18.** Evaluación del razonamiento matemático empleando recursos digitales.

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Casi siempre	4	12,90
A veces	7	22,58
Casi nunca	10	32,26
Nunca	10	32,26
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100,00</b>

**Figura 16.** Evaluación del razonamiento matemático empleando recursos digitales.



**Análisis:** Se evidencia que el 32,26% que equivale a 10 estudiantes indica que nunca se evalúa el razonamiento matemático utilizando recursos digitales, de igual manera el 32,26% que representa 10 estudiantes menciona que casi nunca se lleva a cabo esta evaluación, por otro lado el 22,58% que son 7 estudiantes señala que a veces se evalúa el razonamiento matemático con recursos digitales, el 12,90% que corresponde 4 estudiantes sostienen que casi siempre se realiza esta evaluación, sin embargo ningún estudiante afirmó que siempre se efectúe este tipo de evaluación.

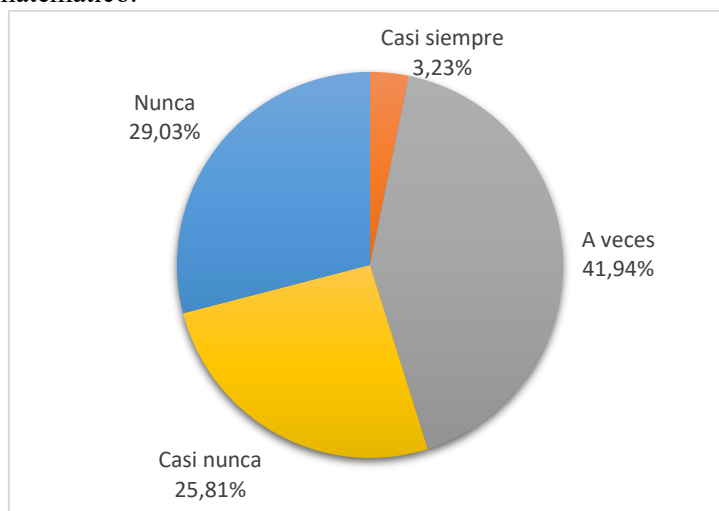
**Interpretación:** Los resultados indican que la evaluación del razonamiento matemático a través de recursos digitales ha sido escasa y en algunos casos no se ha realizado. Esto sugiere que no se han implementado estrategias de evaluación digital, convirtiéndola en una práctica poco común en el aula y que no permite elevar el nivel de la calidad educativa. Esta situación podría estar relacionada con la falta de disponibilidad de herramientas digitales adecuadas para llevar a cabo dicha evaluación.

**10. El docente promueve el uso de recursos digitales que permitan el desarrollo del razonamiento matemático dentro y fuera del aula de la clase.**

**Tabla 19.** Uso de recursos digitales para el desarrollo del razonamiento matemático.

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Casi siempre	1	3,23
A veces	13	41,94
Casi nunca	8	25,81
Nunca	9	29,03
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100,00</b>

**Figura 17.** Uso de recursos digitales para el desarrollo del razonamiento matemático.



**Análisis:** El 41,94% de los encuestados que corresponde a 13 estudiantes indicó que a veces se fomenta el uso de recursos digitales para el desarrollo del razonamiento matemático, mientras que el 29,03% que representa 9 estudiantes afirma que nunca se promueve este uso, en tanto que el 25,81% que equivale 8 estudiantes señala que casi nunca se incentiva el uso de recursos digitales para el desarrollo del razonamiento matemático, además el 3,23% es decir 1 estudiante sostiene que casi siempre se fomenta este uso, y ningún estudiante optó por la opción de que siempre se promueve.

**Interpretación:** Se observa que su mayoría los estudiantes nota que se incentiva al uso de recursos digitales para el desarrollo del razonamiento matemático, lo que sugiere que hay cierta integración de estos recursos en el ámbito educativo. Estos resultados destacan la relevancia de implementar actividades de aprendizaje y la inclusión efectiva de recursos tecnológicos para el aprendizaje de la Matemática, lo cual podría contribuir de manera significativa al desarrollo del razonamiento matemático en ellos.

### **Análisis de resultados cualitativos**

Posterior a la aplicación de las entrevistas a los docentes, el objetivo fue conocer el pensamiento de los docentes sobre recursos digitales en el fortalecimiento del razonamiento matemático.

A continuación, se redacta de forma simplificada los testimonios más relevantes de los actores sociales. Por garantía sobre los derechos de imagen y personalidad como el estado garantiza en la Constitución y en el Código Integral Penal sobre el manejo de nombres y seguridad de las personas como lo establece en el Art. 8, para lo cual a los actores sociales se los ha denominado como P1 al docente uno y P2 al docente dos. Se muestra seguidamente la entrevista realizada al docente uno identificado como P1.

P1: "... A partir del pensamiento de los docentes donde se buscó analizar justamente la importancia de que se genere una motivación en los educandos sobre el manejo de los recursos digitales con la finalidad de promover el aprendizaje matemático, el docente contestó que este proceso es importante y asume una responsabilidad positiva y a más de ello indica de que este apoyo pedagógico y el manejo de este tipo de herramientas pueden permitir la comprensión de la asignatura de las ciencias exactas para alcanzar las destrezas que se establecen en el currículo."

“... En correspondencia a la pregunta dos donde se buscaba conocer a partir de las experiencias de los docentes si es que desarrollan planificaciones trimestrales y emplean dentro de sus recursos elementos digitales que les permitan desarrollar la parte matemática en los estudiantes, el docente manifiesta que si lo hace a partir de la implementación por ejemplo de juegos explicativos e interactivos a través de plataformas virtuales como Google Classroom en virtud de que en el establecimiento educativo no se cuenta con equipos tecnológicos que permitan soportar herramientas tecnológicas de instalación y a partir de ello si se manejan los recursos digitales.”

“... El docente en función de lo que se le consultó sobre el manejo de los recursos digitales dentro de las horas planificadas le permite el fortalecimiento del razonamiento matemático, el consideró que, si en virtud de que de esta manera no se limita al estudiante a un desarrollo de trabajo tradicional, sino que se busca hacer una implementación y una innovación educativa con el manejo de los recursos tecnológicos.”

“... En función a la consulta hecha al docente sobre el manejo en sus horas clase de ejercicios de razonamiento matemático que se encuentren relacionados con la solución de problemas en el contexto del mundo real el docente manifiesta que si lo hace y para ello emplea operaciones aplicadas a la realidad del contexto de los estudiantes en donde busca trabajar horas pedagógicas prácticas que involucren al estudiante en este medio y lo haga de forma asociada con los recursos digitales.”

“... Y en la última interrogante que buscaba saber si se integran actividades individuales o grupales para el manejo de recursos digitales para el aprendizaje de las ciencias exactas como la matemática, el docente menciona que de esta manera lo hace ocasionalmente a efecto de que los educandos no poseen recursos tecnológicos en sus hogares en su mayoría así como en el laboratorio de computación los elementos tecnológicos no brindan la garantía suficiente para el desarrollo debido a su deterioro esto hace que el docente lo haga de forma ocasional en ciertos temas cuando estos lo ameritan.”

A continuación, se presenta la entrevista realizada al docente número 2 representado como P2

P2: “... En lo referente a la primera pregunta sobre la relevancia de incentivar a los estudiantes en la utilización de herramientas digitales para fomentar el aprendizaje de las matemáticas, el docente considera que esto es algo esencial, ya que estos recursos están

alineados con la era tecnológica actual. Además, destaca que su implementación facilita la enseñanza tanto para docentes como para estudiantes contribuyendo significativamente al desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes.”

“...Respecto a la cuestión que contempla sobre la integración de recursos digitales en la planificación educativa, el entrevistado reconoce que no los incluye debido a las restricciones impuestas por la infraestructura y el entorno de la unidad educativa. Estas limitaciones dificultan la incorporación de tecnologías que puedan apoyar el desarrollo del razonamiento matemático. A pesar de ello, se resalta la necesidad de contar con un ambiente educativo más propicio para aprovechar los beneficios de los recursos digitales en la enseñanza.”

“... Sobre el uso de recursos digitales en las clases, el docente explica que no puede emplearlos en las actividades presenciales debido a las deficiencias en la infraestructura de la institución, como la falta de dispositivos adecuados o conectividad. Sin embargo, destaca que, durante las clases virtuales, estas herramientas se utilizaron con éxito para reforzar el razonamiento matemático, demostrando su capacidad para hacer más dinámico y significativo el proceso de aprendizaje en un entorno digital.”

“... En relación con la pregunta sobre la aplicación de ejercicios de razonamiento matemático que se conecten con la solución de problemas reales, el docente indica que procura incluir actividades de este tipo en sus clases. Explica que las matemáticas son esenciales para abordar situaciones prácticas del día a día, ya que proporcionan herramientas útiles para resolver problemas del mundo real. Además, menciona que durante las clases virtuales continuó utilizando este enfoque, evidenciando su compromiso con vincular la teoría matemática con contextos prácticos.”

“... Y en la última interrogante que trata sobre la realización de actividades individuales o grupales mediante el uso de recursos digitales, señala el docente que, aunque fomenta estas dinámicas en su enseñanza, no utiliza herramientas tecnológicas en las clases presenciales debido a las restricciones institucionales. No obstante, aclara que durante las clases virtuales sí empleó recursos digitales, para enriquecer la experiencia de aprendizaje de los estudiantes poniendo en evidencia la utilidad de las tecnologías cuando están disponibles y se utilizan adecuadamente.”

## **CAPÍTULO III**

### **PRODUCTO**

#### **Nombre de la propuesta:**

Libro digital con recursos interactivos para el fortalecimiento del razonamiento matemático.

#### **Descripción.**

La propuesta consiste en elaborar un libro digital con la herramienta Book Creator la misma que contendrá aplicaciones interactivas que permitan a los estudiantes asimilar de forma didáctica los conceptos matemáticos mediante contenidos audiovisuales, además presentará estrategias para resolver problemas y aplicaciones prácticas de la matemática en la cotidianidad, con el fin de fortalecer acciones grupales se fomenta las actividades colaborativas en línea donde los estudiantes puedan resolver ejercicios en equipo para compartir ideas y soluciones. Es decir que los recursos se presenten de manera participativa y atractiva, brindando a los estudiantes una experiencia educativa activa y enriquecedora dentro del ámbito de las matemáticas en el contexto digital.

#### **Objetivos:**

##### **General.**

Implementar el libro digital con recursos interactivos para el fortalecimiento del razonamiento matemático.

##### **Específicos.**

Seleccionar la plataforma más adecuada para el desarrollo del libro digital, así como de los recursos interactivos relacionados con las matemáticas.

Aplicar la metodología ADDIE para optimizar el proceso de diseño de los recursos educativos digitales, garantizando una estructura coherente y efectiva.

Diseñar los contenidos matemáticos a ser implementados de manera efectiva y comprensible para los estudiantes.



Socializar el libro digital con los recursos interactivos como herramienta para fortalecer el razonamiento matemático en el proceso educativo.

### Estructura de la propuesta.

#### Selección de la plataforma.

Para elegir la herramienta es importante realizar el análisis en la fase de elección de la plataforma que permita crear del libro digital, se debe considerar varios aspectos clave, entre ellos están evaluar la comodidad de uso y el fácil acceso a la plataforma, así como su compatibilidad con diferentes dispositivos y sistemas operativos. También es importante analizar las opciones de personalización y flexibilidad, por lo que en la tabla 20 se muestra las herramientas de las cuales se seleccionará la más adecuada.

**Tabla 20.** Selección de plataforma.

Plataforma	Características	Ventajas	Desventajas
 Canva	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herramientas intuitivas de diseño.</li> <li>- Facilidad de uso para crear diseños atractivos.</li> <li>- Permite la colaboración en tiempo real.</li> <li>- Acceso a una biblioteca de imágenes y elementos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amplia gama de plantillas y elementos gráficos.</li> <li>- Integración con diversas redes sociales y sitios.</li> <li>- Opciones de exportación en varios formatos.</li> <li>- Herramientas de diseño versátiles y modernas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limitaciones en la personalización avanzada.</li> <li>- Funciones de edición de texto limitadas.</li> <li>- Costo de suscripción para acceder a funciones.</li> <li>- Menos adecuado para libros digitales extensos.</li> </ul>
 Book Creator	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interfaz fácil de usar.</li> <li>- Permite la inclusión de audio y video.</li> <li>- Posibilidad de crear libros interactivos.</li> <li>- Integración con Google Drive y servicios similares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amplia gama de herramientas de creación.</li> <li>- Disponible en múltiples dispositivos y plataformas.</li> <li>- Opciones de exportación en varios formatos.</li> <li>- Capacidad de compartir y publicar fácilmente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limitaciones en la personalización avanzada.</li> <li>- Funcionalidad limitada en la versión gratuita.</li> <li>- Funcionalidades avanzadas requieren suscripción.</li> </ul>

### Lucidpress



- Herramientas de diseño gráfico avanzadas.
  - Plantillas prediseñadas para diferentes proyectos.
  - Integración con servicios en la nube como Dropbox.
  - Exportación en varios formatos compatibles.
  - Potente software de diseño editorial.
- Funcionalidades de colaboración en tiempo real.
  - Facilidad de uso para usuarios con experiencia.
  - Acceso a una amplia biblioteca de imágenes.
  - Capacidades de diseño versátiles y profesionales.
- Algunas funciones avanzadas requieren suscripción.
  - Puede ser menos intuitivo para usuarios nuevos.
  - Costo para acceder a todas las funcionalidades.

### Adobe InDesign



- Herramientas avanzadas para diseño de páginas.
  - Posibilidad de crear diseños interactivos y animados.
  - Opciones de exportación en varios formatos.
- Amplias capacidades de diseño y maquetación.
  - Integración con otros productos de Adobe.
  - Alto nivel de profesionalismo y personalización.
  - Soporte y recursos de aprendizaje disponibles.
- Dificultad inicial para comprender y utilizar para nuevos usuarios.
  - Requiere de una suscripción a Adobe Creative Cloud.
  - Puede ser costoso para uso ocasional o individual.
  - Requiere hardware y software específico.

### Pressbooks



- Plataforma específica para la creación de libros.
  - Permite la creación de libros con formato profesional.
  - Integración con plataformas de publicación.
  - Soporte para exportar en varios formatos.
- Orientado en específico a la publicación de libros.
  - Amplia gama de opciones de diseño y formato.
  - Funcionalidades de colaboración y revisión.
  - Posibilidad de trabajo colaborativo.
- Dificultad para adaptarse a su uso
  - Algunas funciones avanzadas pueden requerir pago.
  - Limitaciones en la versión gratuita.
  - Costo para acceder a funciones premium.

Una vez realizado el análisis de las herramientas propuestas, se considera la más adecuada Book Creator debido a que su interfaz fácil de usar y amigable, lo que simplifica la creación de material educativo de manera efectiva. Además, facilita la incorporación de imágenes, texto y videos de manera directa, enriqueciendo así el proceso de aprendizaje, asimismo, ofrece un entorno colaborativo que fomenta la interacción entre profesores y estudiantes, promoviendo una dinámica creativa y participativa en la elaboración de recursos digitales para la educación.

## **Metodología ADDIE.**

Para desarrollar esta propuesta se ha considerado la metodología ADDIE, la misma que se compone de 5 etapas; análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación, a decir de Castellanos & Rocha (2020), este modelo instruccional comprende un proceso que se emplea para desarrollar experiencias de aprendizaje con el fin de mejorar las habilidades y conocimientos de los estudiantes. Así mismo es una metodología útil para integrar software en la enseñanza, ya que facilita la definición del grupo que será el objetivo, la selección de muestras y la medición del impacto antes y después de la implementación, sirviendo como guía en el diseño y desarrollo de herramientas educativas utilizando las tecnologías digitales.


### **Análisis.**

En esta fase inicial, es necesario recopilar información detallada sobre las necesidades y metas de aprendizaje, la audiencia, los recursos disponibles y cualquier restricción o limitación existente, se llevan a cabo análisis de necesidades y se establecen los resultados de aprendizaje deseados.

### **Planificación.**


La planificación microcurricular se detalla a continuación en la tabla 21, se incluyen varias temáticas, así como también aquellos recursos que se emplearán y serán parte del libro digital.

Tabla 21. Planificación de temas con el uso de recursos digitales


 <div style="text-align: center;"> <b>UNIDAD EDUCATIVA PISULÍ</b>  <b>AÑO LECTIVO: 2023-2024</b>  <b>PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR DEL TERCER TRIMESTRE</b> </div>			
<b>DATOS INFORMATIVOS</b> <b>Docente:</b> Byron Ibadango <b>Grado/Curso y paralelo:</b> Segundo BGU <b>Fecha de inicio:</b> 11 de mayo de 2024 <div style="text-align: right;"> <b>ASIGNATURA:</b> Matemática  <b>Fecha final:</b> 14 de junio de 2024                 </div>			
<b>APRENDIZAJE DISCIPLINAR:</b> Funciones trigonométricas, sucesiones y progresiones			
<b>OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:</b> Desarrollar una comprensión sólida las funciones trigonométricas y de las progresiones para emplear los contenidos en la modelización y resolución de problemas geométricos, físicos y matemáticos, así como en la comprensión de fenómenos naturales.			
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA EL APRENDIZAJE	ACTIVIDADES EVALUATIVAS
<b>TEMA 1</b> Funciones Periódicas Identificar y representar gráficamente las funciones periódicas determinando el período y amplitud de estas, su dominio y recorrido, monotonía y paridad. (Ref. M.5.1.71.)	Determina tanto gráfica como de manera analítica el dominio, recorrido, monotonía, periodicidad, desplazamientos, máximos y mínimos de funciones trigonométricas para modelar movimientos circulares y comportamientos de fenómenos naturales, y discute su pertinencia; emplea la tecnología para verificar sus resultados. (Ref. I.M.5.3.4.)	<b>Experiencia</b> Indagar los conocimientos previos, mediante interrogantes sobre saberes previos y cognición. <b>Reflexión</b> Presentación de ejemplos gráficos de periodicidad. Reconocer patrones en los gráficos, como repeticiones regulares de forma y simetrías. <b>Conceptualización</b> Resaltar cómo el período, la amplitud, el dominio y el recorrido se reflejan en la forma de la función en el gráfico. Identificar con los estudiantes a el período y la amplitud de una función periódica. Presentación del video con información del tema <a href="https://youtu.be/DXM61VcWcTU">https://youtu.be/DXM61VcWcTU</a> Analizar la definición de periodo	Análisis de producciones extraescolares / Tareas

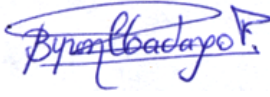
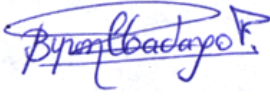

		<p>Proporcionar ejemplos de las aplicaciones de las funciones periódicas en diversos campos.  Reconocer los gráficos de funciones periódicas simples como seno, coseno y tangente mediante gráficos y videos.  <a href="https://youtu.be/uxG4BqrQMu8">https://youtu.be/uxG4BqrQMu8</a>  <a href="https://youtu.be/8YwilpkvlzU">https://youtu.be/8YwilpkvlzU</a>  <b>Aplicación</b>  Resolver las actividades para fortalecer los conocimientos  <a href="https://es.educaplay.com/juego/19172364-funciones_periodicas.html">https://es.educaplay.com/juego/19172364-funciones_periodicas.html</a>  Resolución de ejercicios por parte de los estudiantes.  <a href="https://n9.cl/695c0">https://n9.cl/695c0</a></p>	
<p><b>TEMA 2</b>  Funciones inyectivas, sobreyectivas y biyectivas  Identificar funciones inyectivas, sobreyectivas y biyectivas para calcular la función inversa (de funciones biyectivas) comprobando con la composición de funciones. (Ref. M.5.1.23.)</p>	<p>Representa de forma gráfica funciones reales y analiza su dominio, recorrido, monotonía, ceros, extremos, paridad; identifica las funciones afines, potencia, raíz cuadrada, valor absoluto; reconoce si una función es inyectiva, sobreyectiva o biyectiva; realiza operaciones con funciones aplicando las propiedades de los números reales en problemas reales e hipotéticos. (Ref. I.M.5.3.1.)</p>	<p><b>Experiencia:</b>  Exploración de los conocimientos previos, a través de preguntas: ¿Qué es una función? ¿Cómo diferenciar de una relación?  <b>Reflexión:</b>  Observar el video introductorio al tema:  <a href="https://youtu.be/v3_YPE300jM">https://youtu.be/v3_YPE300jM</a>  Socializar a los estudiantes gráficos de diferentes funciones y cómo estas se relacionan con los conceptos de inyectividad, sobreyectividad y biyectividad.  <b>Conceptualización:</b>  Explicar cómo una función es inyectiva si cada valor de salida corresponde a un único valor de entrada, sobreyectiva si cada valor de salida tiene al menos un valor de entrada correspondiente, y biyectiva si cumple ambas condiciones.</p>	<p>Actividades colaborativas / talleres individuales y grupales</p>

		<p>Presentar a los estudiantes funciones algebraicas y analizar sus propiedades</p> <p>Explicar cómo reconocer la inyectividad, sobreyectividad y biyectividad de una función mediante la inspección de su dominio, recorrido y gráfica.</p> <p>Reforzar la explicación con el siguiente video:  <a href="https://youtu.be/v3_YPE300jM">https://youtu.be/v3_YPE300jM</a></p> <p>Resolución de cuestionario interactivo:  <a href="https://n9.cl/yr0k2">https://n9.cl/yr0k2</a></p> <p><b>Aplicación:</b>  Realizar ejercicios propuestos en el siguiente link:  <a href="https://n9.cl/nscn3">https://n9.cl/nscn3</a></p> <p>Pedir a los estudiantes que resuelvan ejercicios en parejas o de forma individual.</p> <p>Proporcionar retroalimentación a los estudiantes sobre sus respuestas y corregir los errores.</p>	
<p><b>TEMA 3</b>  La Hipérbola</p> <p>Formular e identificar las ecuaciones cartesianas de la hipérbola con centro en el origen y con centro fuera del origen para resolver y plantear problemas (por ejemplo, en física: orbitas planetarias, tiro parabólico, etc.), identificando la validez y pertinencia de los resultados obtenidos. (Ref. M.5.2.17.)</p>	<p>Establece la ecuación de la recta de forma vectorial y paramétrica; identifica su pendiente, la distancia a un punto y la posición relativa entre dos rectas, la ecuación de una recta bisectriz, sus aplicaciones reales, la validez de sus resultados y el aporte de las TIC. (Ref. I.M.5.6.3.)</p>	<p><b>Experiencia</b>  Presentar ejemplos de hipérbolas en la vida real, como órbitas de cometas o antenas. Utilizar imágenes y descripciones orales para explicar sus propiedades.</p> <p><b>Reflexión</b>  Socializar la pregunta ¿Qué características hacen de la hipérbola una curva útil para la comunicación y la ciencia?  Presentar un video introductorio sobre la hipérbola (definición, elementos clave y aplicaciones).  <a href="https://youtu.be/2EjiOWa1Pcc">https://youtu.be/2EjiOWa1Pcc</a></p> <p><b>Conceptualización</b>  Reconocimiento de los aspectos la ecuación de la hipérbola</p>	<p>Resolución de situaciones problemáticas / Resolución de problemas  Prueba /Prueba objetiva</p>

		<p>Análisis del procedimiento para dibujar una hipérbola utilizando compás y regla. Explicar su ecuación estándar y los pasos para graficarla.</p> <p>Reconocimiento de los puntos más importantes de la temática a tratar.</p> <p>Apoyo con la actividad <a href="https://n9.cl/i7j5xu">https://n9.cl/i7j5xu</a></p> <p>Desarrollo de organizadores gráficos para resumir el tema.</p> <p>Acceder al documento en línea para conocer mas sobre las aplicaciones en la vida cotidiana: <a href="https://n9.cl/dxrs9">https://n9.cl/dxrs9</a></p> <p><b>Aplicación</b></p> <p>Reforzar lo aprendido mediante videos</p> <p><a href="https://youtu.be/OrdCdwfyMPw">https://youtu.be/OrdCdwfyMPw</a></p> <p>Resolver problemas geométricos que involucren hipérbolas, como el cálculo de la distancia entre focos o la ecuación de la curva en diferentes contextos.</p> <p>Desarrollo de actividades colaborativas.</p> <p>Realizar el reto accediendo por el código QR a continuación</p>  <p>Proporcionar retroalimentación a los estudiantes sobre sus respuestas y corregir los errores.</p>	
<p><b>TEMA 4</b> La Elipse</p>	<p>Establece la ecuación de la recta de forma vectorial y paramétrica; identifica su pendiente, la distancia a un punto y la posición relativa entre</p>	<p><b>Experiencia</b></p> <p>Exploración de los conocimientos previos sobre el tema, a través de ejemplos en la vida real, como las órbitas planetarias o los reflejos en espejos elípticos.</p>	<p>Análisis de producciones extraescolares / Tareas</p>

<p>Formular y distinguir las ecuaciones cartesianas de la elipse con centro en el origen y con centro fuera del origen para resolver y plantear problemas (por ejemplo, en física: orbitas planetarias, tiro parabólico, etc.), identificando la validez y pertinencia de los resultados obtenidos. (Ref. M.5.2.17.)</p>	<p>dos rectas, la ecuación de una recta bisectriz, sus aplicaciones reales, la validez de sus resultados y el aporte de las TIC. (Ref. I.M.5.6.3.)</p>	<p><b>Reflexión</b> Preguntar cómo las propiedades geométricas de la elipse influyen en sus aplicaciones prácticas. ¿Qué características de la elipse la hacen ideal para trayectorias orbitales o acústica?</p> <p><b>Conceptualización</b> Detallar el proceso para graficar una elipse con compás y regla, explicando la relación entre sus focos y ejes. Visualización de un video introductorio sobre la elipse, sus elementos y aplicaciones en la vida real (órbitas, acústica). <a href="https://youtu.be/74sH6jBccLI">https://youtu.be/74sH6jBccLI</a> Realizar la actividad de apoyo: <a href="https://n9.cl/vg1ky">https://n9.cl/vg1ky</a> Determinar su ecuación estándar y los pasos para graficarla. Análisis de las ecuaciones y características de la elipse horizontal y vertical Reconocimiento de las características más importantes de la temática a tratar. Desarrollo de organizadores gráficos para resumir el tema.</p> <p><b>Aplicación</b> Resolución de actividad interactiva: <a href="https://n9.cl/fn68vq">https://n9.cl/fn68vq</a> Desarrollo de actividades sobre las cónicas utilizando Geogebra. <a href="https://www.geogebra.org/m/zHqf8Ghq">https://www.geogebra.org/m/zHqf8Ghq</a> Proporcionar retroalimentación a los estudiantes sobre sus respuestas y corregir los errores.</p>	
<p><b>TEMA 5</b> Progresiones</p> <p>Reconocer secuencias numéricas reales, secuencias monótonas y secuencias definidas por recurrencia a</p>	<p>I.M.5.4.1. Identifica las sucesiones según sus características y halla los parámetros desconocidos; aplica progresiones en aplicaciones cotidianas y analiza el</p>	<p><b>Experiencia</b> Exploración de los conocimientos previos sobre las progresiones mediante ejemplos cotidianos, como pagos a plazos (progresión aritmética) y el crecimiento exponencial de una población (progresión geométrica).</p>	<p>Sinopsis /mapas conceptuales Actividades colaborativas / talleres individuales y grupales</p>

<p>partir de las expresiones que las describen. (Ref. M.5.1.53.)</p> <p>Identificar y determinar uno o más parámetros de una progresión (ya sea aritmética o geométrica) con base en otros parámetros conocidos. (Ref. M.5.1.54.)</p>	<p>sistema financiero local, apreciando la importancia de estos conocimientos para la toma de decisiones asertivas</p>	<p><b>Reflexión</b> Acceder a la información del tema mediante el código QR</p>  <p>Socializar a los estudiantes ejemplos visuales de sucesiones numéricas, ya sea en forma de gráficos, diagramas o tablas. Analizar patrones en los números presentados e identificar cómo se relacionan entre sí en la secuencia.</p> <p><b>Conceptualización:</b> Proporcionar ejemplos de sucesiones numéricas comunes, como son aritméticas (y geométricas, la forma de calcular su término general, la suma de sus términos Apoyo con el video <a href="https://youtu.be/RS6MwaHigcw">https://youtu.be/RS6MwaHigcw</a> Utilizar recursos interactivos para que los estudiantes puedan experimentar con sucesiones numéricas y observar cómo cambian cuando se alteran los parámetros. <a href="https://es.educaplay.com/recursos-educativos/20529794-progresiones_geometricas.html">https://es.educaplay.com/recursos-educativos/20529794-progresiones_geometricas.html</a> Explicar a los estudiantes a la notación algebraica para describir sucesiones numéricas, además reconocer patrones recurrentes o reglas de formación en las sucesiones numéricas.</p> <p><b>Aplicación:</b> Resolver ejercicios prácticos donde los estudiantes puedan practicar la identificación de sucesiones numéricas.</p>	
---	--	---	--

		Mediante el link acceder resolver la actividad planteada <a href="https://kahoot.it/challenge/05580556?challenge-id=310b8e97-abaf-4405-a13d-8541272749ab_1727496128553">https://kahoot.it/challenge/05580556?challenge-id=310b8e97-abaf-4405-a13d-8541272749ab_1727496128553</a> Predisposición para responder preguntas y brindar retroalimentación.	
<b>ELABORADO POR:</b>		<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<b>DOCENTE:</b> Lic. Byron Ibadango		<b>DIRECTOR DE ÁREA:</b> Lic. Byron Ibadango	<b>VICERRECTORADO:</b> MSc. Maritza Estrada
<b>FIRMA:</b> 		<b>FIRMA:</b> 	<b>FIRMA:</b> 
<b>FECHA:</b> 2024-04-01		<b>FECHA:</b> 2024-04-01	<b>FECHA:</b> 2024-04-01

## Diseño.

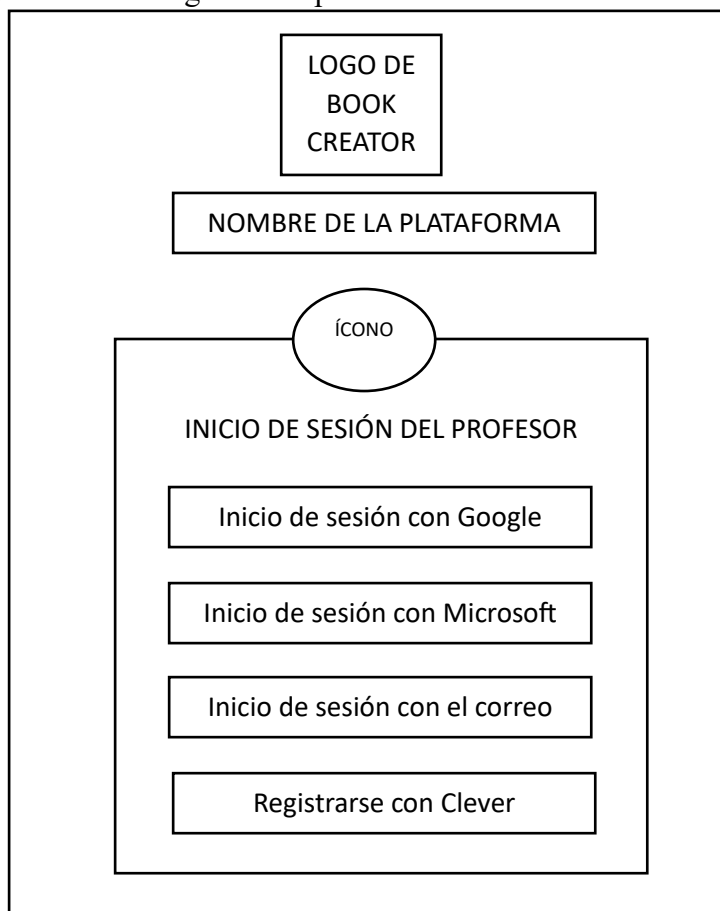
### Diseño de Entrada.

Se refiere a la planificación y organización de cómo se introducen, editan y gestionan los contenidos que conformarán el libro. Este proceso incluye la definición de formatos y estándares para los textos, imágenes y otros elementos multimedia, así como la configuración de herramientas y plataformas que faciliten la carga y modificación del contenido. Además, implica asegurar que los mecanismos de entrada sean intuitivos y eficientes, permitiendo visualizar la información de manera coherente y precisa.

El diseño de la entrada corresponde a las pantallas iniciales de acceso a la plataforma para acceder al contenido del libro virtual.

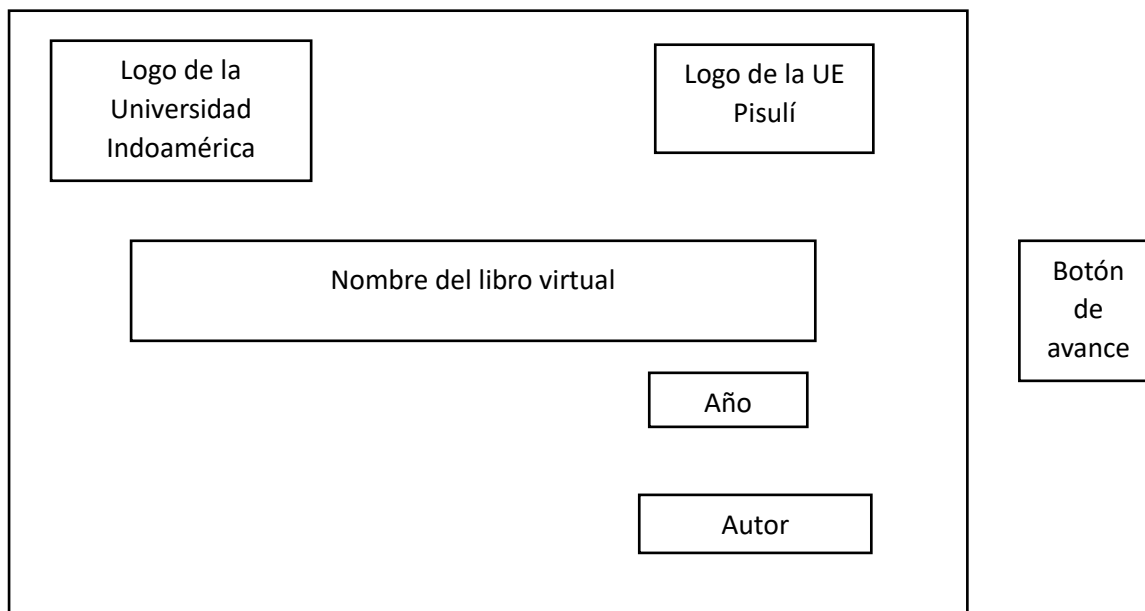
**Inicio de Sesión:** Se identifica el logo, el nombre de la plataforma y el acceso a la sesión, en la figura 18 se muestra el diseño.

**Figura 18.** Pantalla de ingreso a la plataforma Book Creator.



**Libro virtual:** Se presentan detalles referenciales al logotipo de la Universidad Tecnológica Indoamérica, Logo de la Unidad Educativa, nombre del libro digital así como su año y el autor, en la figura 19 se muestra los detalles.

**Figura 19.** Presentación del libro digital.



### **Diseño de Proceso.**

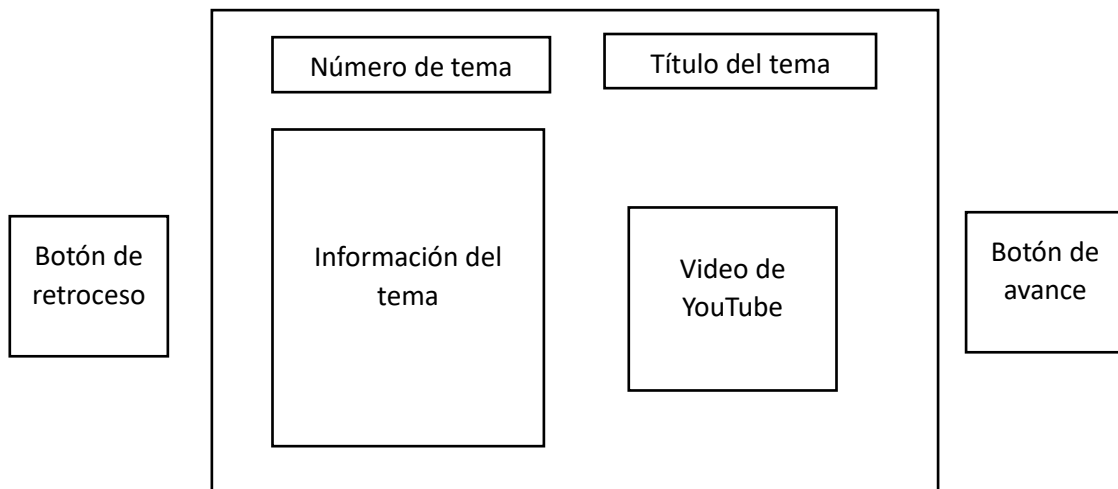
El diseño de proceso hace mención a la planificación y organización de las etapas necesarias para producir y publicar el libro en formato digital. Este proceso incluye la estructuración del contenido, la implementación de características interactivas, y la integración de multimedia. También, abarca la elección de plataformas y herramientas de publicación, la configuración de la navegación y la interfaz del usuario, y la preparación de los archivos para diferentes dispositivos de lectura. El objetivo es asegurar que el libro virtual sea accesible, interactivo y atractivo para los lectores.

En esta sección se muestran las pantallas que hacen referencia al procesamiento numérico como actividades relacionadas al juego y a la evaluación numérica.

### **Tema 1 Funciones periódicas**

Como se aprecia en la figura 20, se identifica el tema del libro digital, de tal forma que puede visualizar toda la información al respecto y al finalizar su análisis deberá realizar actividades interactivas donde demostrará los conocimientos adquiridos.

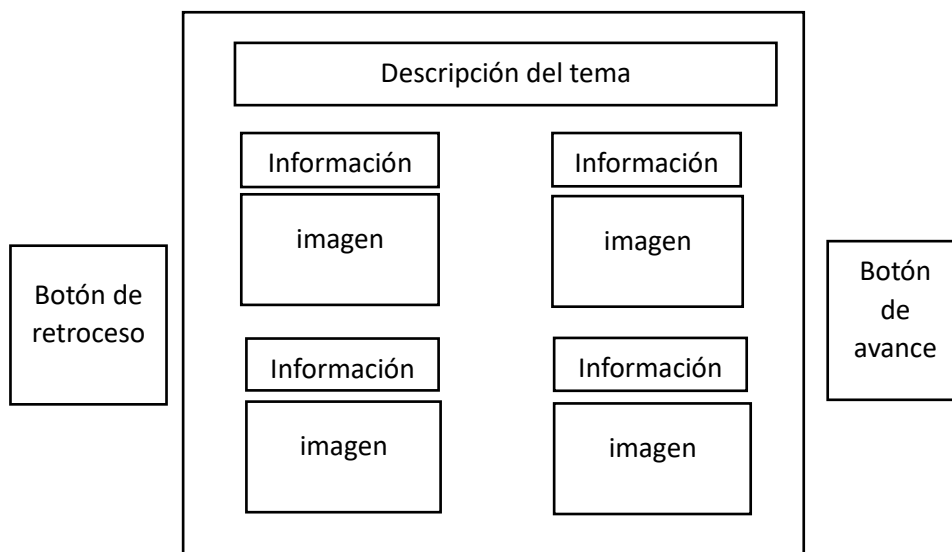
**Figura 20.** Presentación del primer tema.



### **Tema 1 Funciones Periódicas.**

En la figura 21 se muestra los contenidos del tema y puede relacionar con imágenes para mejorar significativamente la comprensión, retención y aplicación del conocimiento.

**Figura 21.** Desarrollo del tema.



### **Diseño de Salida.**

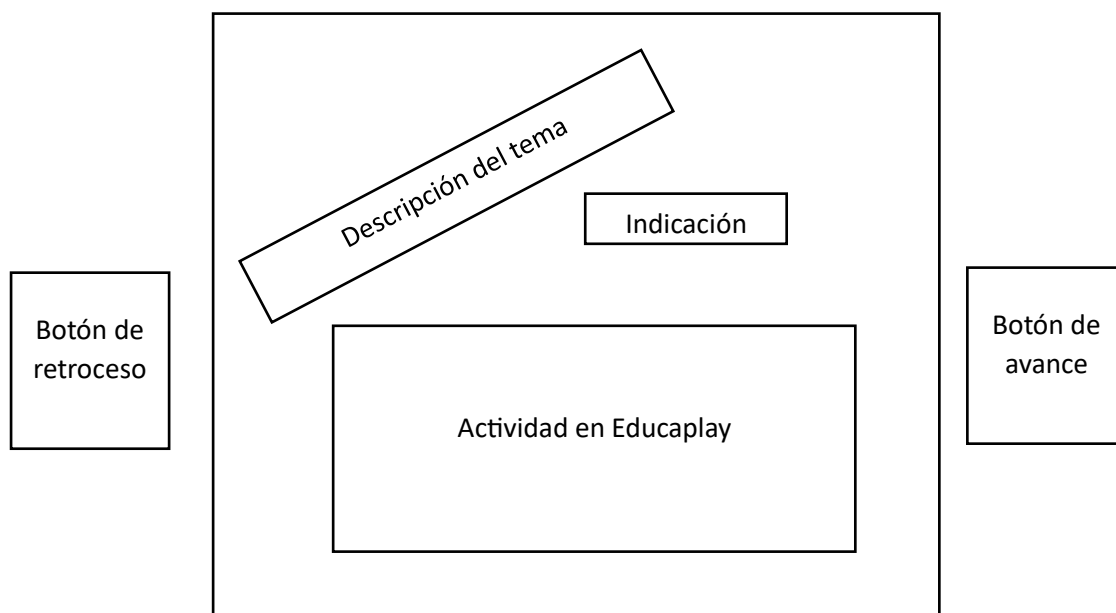
En el diseño de salida se detalla la estructura y organización de cómo se presentará el contenido final al lector. Esto incluye la disposición y formato del texto, imágenes, y multimedia, asegurando que sean accesibles y atractivos en diferentes dispositivos y plataformas. También abarca la creación de elementos interactivos, como enlaces, índices

y menús de navegación, que mejoren la experiencia de lectura, el objetivo es garantizar que el contenido se visualice de manera clara, coherente y atractiva para el usuario final; en esta etapa se muestra a los usuarios los resultados relacionados al proceso académico que han llevado los estudiantes.

### **Evaluación.**

En este diseño de interfaz se podrá acceder a la evaluación de cada temática mediante una actividad interactiva que genere un entorno de aprendizaje activo y colaborativo, en el cual se pone a prueba su comprensión de los temas de manera activa y divertida.

**Figura 22.** Actividad de evaluación.



### **Desarrollo.**

Book Creator es una plataforma que permite la creación de libros a gusto del autor aplicando diversos formatos y agregando herramientas interactivas y multimedia para obtener una apariencia motivadora. Para acceder al contenido, el usuario no necesita registrarse; a continuación, se muestra el link por el cual los estudiantes pueden ingresar al libro virtual:

<https://read.bookcreator.com/2vKRCdMThyRYjr3EGPlk18WrzBI3/8iORpPWrQICeJAqaGOcjOA>

La información se ha dividido por temas referentes a segundo de bachillerato, para el desarrollo se utilizaron plataformas como Educaplay para crear las evaluaciones,

Wordwall para generar actividades de aprendizaje, YouTube para poder reforzar lo aprendido mediante videos, además con Geogebra puede visualizar la generación de cónicas.

**Figura 23.** Interfaz de Inicio



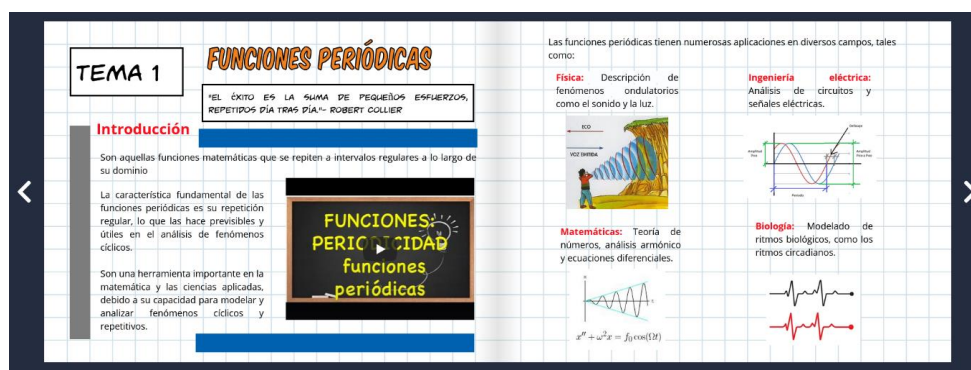
En la figura 23 se muestra la presentación del libro virtual con los datos informativos de forma clara y organizada destacando elementos clave como el título, autor, fecha de publicación.

**Figura 24.** Interfaz con mensaje de bienvenida y contenidos.



Se presenta en la figura 24 la pantalla que incluye elementos visuales y textuales que destacan la importancia y objetivos del libro, ofreciendo una vista previa de su contenido; además, se resalta una breve bienvenida y se detallan los contenidos de forma que permita a los usuarios tener una visión clara de la estructura del libro y los temas que se abordarán.

Figura 25. Desarrollo de los temas.



En la figura 25, se expone como se muestra el contenido de cada tema, así como enlaces relevantes a videos para obtener más información, asegurando que los estudiantes tengan acceso a todos los detalles necesarios para comprender y utilizar eficazmente el libro virtual.

Figura 26. Actividades de evaluación.



En la figura 26 se aprecia las actividades de evaluación sobre el tema desarrolladas por medio de recursos que permite diseñar actividades educativas online interactivas de manera que permitan reforzar el aprendizaje y también proporcionen retroalimentación inmediata, lo cual es crucial para el aprendizaje activo y continuo con el uso de gráficos dinámicos y visualizaciones que faciliten un mejor entendimiento de las temáticas, y de igual manera demostrar sus conocimientos en contextos prácticos.

**Figura 27.** Evaluación con Educaplay.



**Figura 28.** Evaluación con Wordwall.



Se ha utilizado para las actividades evaluativas las plataformas como se ilustra en la figura 27 mediante Educaplay y con Wordwall mostrado en la figura 28 ya que permiten generar contenidos interactivos que atraen el interés de los estudiantes y convierten el aprendizaje muy dinámico y entretenido. Además, facilitan a los docentes la supervisión del avance de los estudiantes de forma efectiva, personalizando la enseñanza y evaluación para un aprendizaje más efectivo.

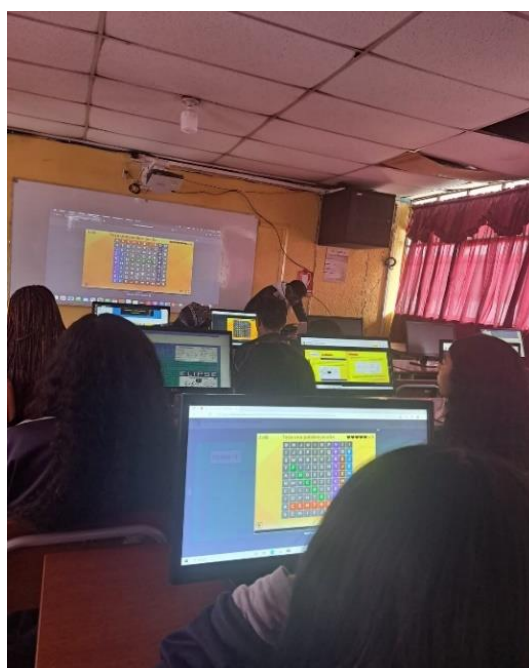
### **Implementación.**

Para implementar esta propuesta, la Unidad Educativa Pisulí situada al noroccidente en la ciudad de Quito dispone de un laboratorio de informática provisto de 15 computadores, los mismos que cuentan con acceso a internet en donde los estudiantes de

segundo de bachillerato general unificado podrán acceder al libro virtual, cabe indicar que también se puede acceder a esta herramienta mediante un teléfono celular por lo que se puede demostrar la versatilidad de esta propuesta ya que los estudiantes pueden disponer del libro virtual en cualquier instante.

Además, en este punto se debe proporcionar a los estudiantes una guía clara para acceder a los contenidos de forma sencilla e intuitiva. Al mismo tiempo, es necesario asegurarse de que comprendan completamente el material para fortalecer el aprendizaje, se ilustra en la figura 29 como los estudiantes se encuentran haciendo uso del libro digital en la institución.

**Figura 29.** Acceso de los estudiantes al libro digital.



Se llevaron a cabo con los estudiantes actividades que aseguren la correcta aplicación y uso de los recursos educativos digitales creados y de los contenidos en esta plataforma destacando que es intuitiva y fácil de navegar. Un punto esencial es que los estudiantes comprendan cómo interactuar con el material, para esto se ha proporcionado instrucciones claras sobre el uso de herramientas y recursos digitales integrados en el libro virtual y así se garantice que el entorno de aprendizaje sea efectivo y accesible para todos los usuarios esto se aprecia a continuación en la figura 30 y en la figura 31.

**Figura 30.** Presentación del libro virtual.

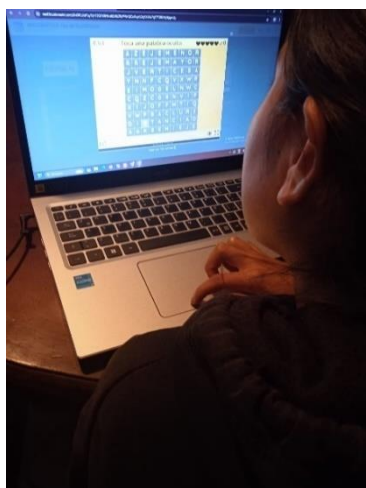


**Figura 31.** Desarrollo de actividades.



Se visualiza en la figura 32 como los alumnos pueden acceder al libro digital desde cada uno de sus hogares y de esta forma estar en contacto permanente con esta herramienta educativa. Esta accesibilidad es clave para promover un aprendizaje continuo y flexible, permitiendo que los estudiantes consulten los materiales y realicen actividades en cualquier momento. Además, como se muestra en la figura 32, la disponibilidad del libro digital desde casa garantiza que se pueda revisar y reforzar los conceptos aprendidos en clase, siendo importante para llevar un proceso educativo efectivo y autónomo.

**Figura 32.** Acceso al libro virtual en el hogar.



### **Evaluación.**

La etapa de evaluación en la metodología ADDIE es esencial para garantizar que el libro virtual cumple con los objetivos de aprendizaje para los que fue diseñado y si proporciona una experiencia educativa efectiva a los 31 estudiantes de segundo año de bachillerato pertenecientes a la Unidad Educativa Pisulí. En el transcurso de esta etapa, se llevaron a cabo dos evaluaciones en diferentes momentos: una antes de la implementación de la propuesta y otra después de utilizar el libro virtual para reforzar los conocimientos. Esta metodología facilita la medición del efecto real de este recurso digital en la educación de los estudiantes, asegurando que el contenido sea pertinente y eficiente en el fortalecimiento del razonamiento matemático.

Se aplicó a los estudiantes un pretest que contenía preguntas y ejercicios sobre los temas que se trataron en clase, los mismos que fueron analizados de la forma tradicional es decir mediante el desarrollo de la clase magistral con el uso del pizarrón para resolver problemas de aplicación.

Así mismo, el libro virtual se integró de manera activa en las clases de la asignatura, sirviendo no solo como una fuente de contenido sino también como una herramienta tecnológica para el análisis y la comprensión de los temas; las actividades interactivas del libro permitieron a los estudiantes explorar conceptos de manera dinámica y práctica facilitando el aprendizaje autónomo e incentivando su participación activa al permitirles resolver actividades directamente en el entorno digital del libro, siendo así un

complemento de las clases presenciales para que pueda convertirse en un recurso clave para reforzar y consolidar los conocimientos adquiridos.

Posteriormente se procedió a la aplicación de un postest, el mismo que abarcó las temáticas ya establecidas para de esta manera determinar la efectividad de la intervención del libro digital en el proceso de enseñanza de los estudiantes y así identificar mejoras; los resultados de esta evaluación fueron esenciales para determinar la efectividad del libro virtual y las herramientas interactivas utilizadas, A continuación, en tabla 22 se muestra las calificaciones obtenidas en las evaluaciones pretest y postest.

**Tabla 22.** Calificaciones iniciales y finales.

<b>No</b>	<b>Pretest</b>	<b>Postest</b>
E 1	3	9
E 2	5,5	9
E 3	3,5	8,5
E 4	2	7,75
E 5	3	8,5
E 6	5	9
E 7	5	9
E 8	5	8
E 9	2	8
E 10	4	9
E 11	5	8,5
E 12	3	8
E 13	6	9,75
E 14	4	7
E 15	3	9
E 16	3	8,5
E 17	6	8,5
E 18	4,5	8
E 19	5	8
E 20	5	8
E 21	4	9
E 22	4,5	8
E 23	6	9
E 24	4	8
E 25	3	8
E 26	4	7,5
E 27	6,5	9
E 28	2	9
E 29	5	7
E 30	3,5	9
E 31	4,5	8,5

Con esta información y utilizando el software IBM SPSS se llevaron a cabo las pruebas de normalidad como son Kolmogórov-Smirnov y Shapiro-Wilk. Seguido de esto, se realizó una comparación de las dos calificaciones a través de la prueba "T de Student" para el conjunto de datos emparejados, y de esta manera establecer el grado de significancia y determinar si es confirmada la hipótesis nula o respaldada la hipótesis nula; la selección de hipótesis depende del nivel de error definido.

De acuerdo a los resultados alcanzados en una prueba de normalidad, se puede determinar que las calificaciones tanto en el pretest como en el postest muestran una desviación considerable respecto a una distribución normalizada, apreciado esto en la tabla 23. Todo esto justifica que se aplique el estadístico "T de Student" para un análisis posterior de las muestras. Se selecciona la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, dado que la misma es aplicable cuando se analizan muestras compuestas por menos de 50 elementos y en este caso los evaluados fueron 31 estudiantes. Para este análisis se establece como valor de confianza del 95% y un porcentaje de error del 5% , evidenciado esto en la tabla 23.

**Tabla 23.** Prueba de normalidad Shapiro-Wilk

	PRUEBA DE TRATAMIENTO	DE	Shapiro-Wilk Estadístico	gl	Sig.
PRUEBA DE CONTROL	7				
	8		,860	9	,096
	8,50		,907	6	,415
	9,00		,970	11	,887

Al tener valores de significancia superiores con respecto al nivel de error, tanto en el pretest como el postest ( $.096 > .05$  ;  $.415 > 0.05$  y  $.887 > 0,05$ ) se confirma que los datos presentan una normalidad. Así pues, se puede proceder con el cálculo del estadístico T de Student, lo que a su vez facilita la comparación entre dos muestras para poder verificar una de las hipótesis.

A partir de los resultados del análisis de la normalidad de los datos, se procede a calcular el estadístico T de Student. Para este procedimiento, se utilizó el software estadístico IBM SPSS, evaluando las medias de las dos mediciones previa (pretest) y posterior (postest). Se interrelacionaron las medidas registradas en el sistema, resultando en un nivel de confiabilidad del 95%. Se aplicó una precisión del 5%, como se detalla en la tabla 24.

**Tabla 24** Cálculo estadístico T de Student.

		Prueba para muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Prueba de control – Prueba de tratamiento	-4,24194	1,27555	,22909	-4,70981	-3,77406	-18,516	30	,000

Según los resultados mostrados en la tabla 24, se determinó el resultado equivalente de p igual a 0,000 el mismo que es menor a 0,05. Así, se prescinde de la hipótesis nula y se admite la hipótesis alternativa, indicando que los recursos digitales fortalecen el razonamiento matemático.

### Triangulación de resultados

A continuación, se triangulan los resultados entre los antecedentes investigativos, los resultados cuantitativos y los resultados cualitativos.

En función con los antecedentes se proporciona un marco que sustenta la idea de que los entornos y los recursos educativos tienen un sistema biosensorial en donde los estudiantes aprenden jugando y haciendo, una vez que se rompen los estereotipos de los principios del tradicionalismo se permite que los actores sociales en este caso denominados estudiantes permitan fomentar una inmersión en un aprendizaje experiencial donde los entornos biosensoriales se convierten en recursos de esta naturaleza que han permitido en este estudio y en comparación con Martínez (2021), Alcívar (2022) y Peña (2023) donde estos autores destacan que los recursos didácticos digitales mejoran la comprensión y el razonamiento lógico-matemático, favoreciendo el desempeño docente y la motivación estudiantil mediante enfoques lúdicos y flexibles. Así se concuerda que el manejo de este tipo de elementos activa la memoria emocional que es lo principal en la Matemática facilitando la retención de conceptos y desarrollando destrezas para alcanzar las competencias que se establecen el currículo dado por el Ministerio de Educación.

Además, las entrevistas realizadas en la parte cualitativa a los docentes tienen comparación directa con los antecedentes investigativos como señala Tomalá (2021), se busca mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas mediante recursos

educativos digitales, ya que estos aumentan el interés de los estudiantes y favorecen su desempeño académico. De esta manera se identifica que las conexiones que se deben generar entre las estimulaciones sensoriales están asociadas al interés por aprender. Los docentes indican que se maneja de forma recursiva los elementos tecnológicos lo que involucra recuerdos personales relacionados con el tema de estudio lo cual entonces permitió obtener un enfoque positivo de la propuesta de solución y de esta manera alcanzar un perfil de salida de los estudiantes de segundo de bachillerato.

Los resultados cuantitativos expuestos ante los antecedentes investigativos y sus resultados de forma cuantitativa se observa de que los estudiantes manejando los recursos digitales mejoran los procesos matemáticos y la resolución de los ejercicios lo cual contrasta con los resultados como mencionan Coto y Pachar (2022), los recursos digitales estimulan el interés y desarrollo cognitivo de los estudiantes, además de impulsar estrategias pedagógicas innovadoras y metodologías activas para mejorar el proceso educativo. En los resultados obtenidos existe un análisis de correlación de significancia de  $p$  menor a 0,05 entre el uso de los recursos digitales, el nivel de motivación y el reparto de los conocimientos para la integración de las estrategias.

Finalmente, al analizar en conjunto los antecedentes, las entrevistas a docentes, los resultados cuantitativos confirman que existe una relación positiva entre el manejo de recursos digitales con los recuerdos biosensoriales para el desarrollo de las destrezas en el campo de la matemática lo cual entonces tiene un impacto positivo en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Los antecedentes teóricos validan de esta manera mediante las percepciones de los entrevistados y los datos objetivos que se han obtenido resultados positivos frente a esta intervención el proceso matemático.

### **Valoración de la propuesta**

Para realizar la validación se socializa con la autoridad máxima de la institución el contenido de la propuesta, así como los resultados obtenidos luego de haber sido utilizada con los estudiantes, de este modo, se pudo identificar la relevancia de su implementación como una herramienta dinámica e interactiva para las clases de Matemática, de forma que se ven beneficiados tanto los estudiantes como los docentes.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES.**

Mediante el análisis de los recursos digitales se pudo identificar aquellos que permiten fortalecer el razonamiento matemático ya que, al incorporar elementos interactivos, visuales y dinámicos, estos recursos no solo ayudan a comprender los conceptos, sino que además fomentan una comprensión más profunda, haciendo que el proceso educativo mejore significativamente mediante un aprendizaje más accesible y atractivo, de forma que los estudiantes se sientan capacitados para abordar retos matemáticos con mayor confianza, eficacia y certeza.

La fundamentación teórica permite conocer los recursos digitales que se destacan en potenciar significativamente el desarrollo de competencias matemáticas, así como la comprensión la asignatura. Para este fin, se eligieron aquellas herramientas interactivas y dinámicas que faciliten el aprendizaje de los estudiantes y fomenten nuevas maneras de relacionarse con los tópicos educativos contribuyendo así tanto en la enseñanza y el aprendizaje.

En el proceso de diagnóstico, se obtuvo información del contexto educativo, así como del nivel de incorporación de herramientas digitales dentro del aula para de esta forma conocer la realidad institucional, con el uso de técnicas e instrumentos de recolección de información se logró identificar la necesidad de aplicar estrategias más efectivas que permitan maximizar el potencial de estas herramientas en el fortalecimiento del razonamiento matemático.

Por medio de la implementación de la propuesta que es el libro virtual de Matemática, al combinar teoría y práctica de manera coherente se fomenta un aprendizaje interactivo y autónomo en los estudiantes; ya que no solo es una herramienta moderna y accesible,

sino que también promueve un enfoque innovador que refuerza las habilidades matemáticas a través de recursos digitales contribuyendo a un aprendizaje más dinámico y eficaz como lo evidencian los datos obtenidos tras su implementación.

## **RECOMENDACIONES.**

Al personal docente, integrar en el aula de manera sistemática y planificada la utilización de herramientas digitales interactivas y visuales alineados con los contenidos de la Matemática, los mismos que deben ser seleccionados y adaptados para alinearse con los objetivos de aprendizaje, de manera que estudiantes puedan desarrollar un razonamiento matemático más sólido promoviendo un ambiente educativo más atractivo y eficaz que proporcione a los educandos la mejor formación para los retos matemáticos.

A la unidad educativa, priorizar la incorporación de recursos tecnológicos para la enseñanza, haciendo que estos no solo sean interactivos y dinámicos, sino que también sean efectivos para mejorar la comprensión y el desarrollo de habilidades matemáticas y así fomentar un ambiente educativo activo y motivador involucrando a los estudiantes de forma significativa, aprovechando las oportunidades que brindan los recursos digitales convirtiendo la practica educativa en una experiencia más enriquecedora e interesante.

Al Rectorado implementar planes de formación para docentes que promuevan un uso más efectivo de los recursos digitales, con el objeto de reforzar el razonamiento matemático en los estudiantes y elevar la calidad del aprendizaje en general, es crucial abordar las áreas de mejora identificadas y aprovechar las fortalezas actuales para maximizar el impacto de estas herramientas estableciendo estrategias específicas para optimizarlas.

Fomentar en la institución el uso del libro virtual como una herramienta educativa importante en la práctica educativa, su implementación promueve que el aprendizaje sea proactivo y autónomo, se sugiere su integración continua para reforzar habilidades matemáticas de manera dinámica; además, es fundamental que el personal docente reciba formación específica en la utilización de este tipo de herramientas para maximizar su potencial y garantizar que los estudiantes sigan beneficiándose de un enfoque moderno, accesible e innovador para su aprendizaje.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Enríquez, F. D. (2019). Uso de lenguajes de programación para desarrollar el razonamiento lógico matemático en los niños. *Revista Científica UISRAEL*, 6(2), 64–72. <https://doi.org/10.35290/rcui.v6n2.2019.114>
- Alcívar, J. (2022). Recursos digitales y la enseñanza de los docentes de la Unidad Educativa, Daule – Ecuador 2021. *Universidad César Vallejo*, 51. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/76522>
- Antonio, J., & Molina, C. (2022). *La programación para niños: perspectivas de abordaje desde el pensamiento lógico matemático Programming for children: approach perspectives from mathematical logical thinking*. 0341, 101–122. <https://orcid.org/0000-0002-4320-2820>
- Argüelles Pascual, V., Hernández Rodríguez, A. A., & H. Palacios, R. (2021). Métodos empíricos de la investigación. *Ciencia Huasteca Boletín Científico de La Escuela Superior de Huejutla*, 9(17), 33–34. <https://doi.org/10.29057/esh.v9i17.6701>
- Arias, F. (2023). *El paradigma pragmático como fundamento epistemológico de la investigación mixta*. 12, 11–24.
- Arias Flores, H., Jadán Guerrero, J., & Gómez Luna, L. (2019). Innovación educativa en el aula mediante Design Thinking y Game Thinking. *Hamut' Ay*, 5(2), 7. <https://doi.org/10.21503/hamu.v5i2.1617>
- Baño Garófalo, J. (2022). *Recursos digitales para matemática*.
- Barcia Muentes, A. N., Morales Lucas, D. B., Cedeño Barcia, L. A., Cevallos Macías, J. L., & Fernández Quiroz, M. C. (2019). Diseño de una propuesta metodológica para perfeccionar el razonamiento lógico-matemático en los estudiantes. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 4(3), 13–28. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i3.1689>
- Barragán Suescún, F. (2020). Revista Ciencias de la Educación contextualizado de la Física universitaria Interactive simulations : new tools in the contextualized learning of university physics Introducción Actualmente , con la llegada y auge de la tecnología a los recintos universit. *Simulaciones Interactivas: Nuevas Herramientas En El Aprendizaje Contextualizado de La Física Universitaria*, 30, 541–568.
- Barrera, C., & López, A. (2021). Scratch: la programación como detonante del pensamiento matemático. *Educando Para Educar*, 41(7), 119–130. <http://beceneslp.edu.mx/ojs2/index.php/epe/article/download/110/100>
- BBC NEWS MUNDO. (2023). *Resultados de la prueba PISA 2023: Singapur como el mejor país en resultados*. EL TIEMPO. <https://www.eltiempo.com/vida/educacion/resultados-de-la-prueba-pisa-2023-singapur-como-el-mejor-pais-en-resultados-832674>
- Bolaños, O. E. (2020). Constructivism: Pedagogical Model for the Teaching of Mathematics. *Revista Educare*, 24(3), 488–502. <https://revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/1413/1359>
- Castellanos Altamirano, H., & Rocha Trejo, E. (2020). Aplicación de ADDIE en el proceso de construcción de una herramienta educativa distribuida b-learning. *Revista*



- secundario Digital pedagogical resources: A look at the development of computational thinking in secondary school students Peñuela-Jara Diana R. 7, 73–93.*
- de Mingo-López, D. V., & Vidal-Meliá, L. (2019). Actividades Kahoot! en el aula y satisfacción del alumnado. *3C TIC: Cuadernos de Desarrollo Aplicados a Las TIC*, 8(1), 96–115. <https://doi.org/10.17993/3ctic.2019.81.96-115>
- Dorado Jácome, J. V. (2021). Herramientas De Gamificación Para Fortalecer El Razonamiento Matemático En Los Estudiantes De 9No Año De Educación Básica De La Unidad Educativa Pablo Muñoz Vega. *UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE Facultad de Ingeniería En Ciencias*. [http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/529/3/03\\_AGI\\_240\\_TESIS.pdf](http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/529/3/03_AGI_240_TESIS.pdf)
- Enrique Rus. (2020). *Investigación de campo - Qué es, definición y concepto | Economipedia*. Economipedia.Com. <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-de-campo.html>
- Espinar Álava, E. M., & Vigueras Moreno, J. A. (2020). El aprendizaje experiencial y su impacto en la educación actual. *Revista Cubana de Educación Superior*, 39(3).
- Falcón, V. V., Leyva Vázquez, M. Y., & Batista Hernández, N. (2023). *DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE UN CUESTIONARIO PARA EVALUAR EL CONOCIMIENTO EN METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*.
- Flores Chuquimarca, Daysi Karina; Garrido Sacan, J. E. (2019). Competencias digitales para los nuevos escenarios de aprendizaje en el contexto universitario. *Revista Scientific*.
- FLORES JIMENEZ, F. M. (2022). *Aplicación de recursos digitales en el aprendizaje de Matemáticas en la educación general básica*.
- García Guerrero, K. G., & Moscoso Bernal, S. A. (2021). Gamificación y enseñanza-aprendizaje del razonamiento lógico matemático en estudiantes de Educación General Básica. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(4), 219. <https://doi.org/10.35381/r.k.v6i4.1499>
- George Reyes, C. E. (2020). Reducción de obstáculos de aprendizaje en matemáticas con el uso de las TIC. *IE Revista de Investigación Educativa de La REDIECH*, 11, 1–16. [https://doi.org/10.33010/IE\\_RIE\\_REDIECH.V11I0.697](https://doi.org/10.33010/IE_RIE_REDIECH.V11I0.697)
- González Murillo, G. (2020). Impacto de la utilización de las tecnologías de la información y comunicación en los procesos de enseñanza. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(92), 1809–1823. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29065286032>
- González Murillo, G. (2023). Impacto de la utilización de las tecnologías de la información y comunicación en los procesos de enseñanza. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 54–69. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i2.5276](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5276)
- Guachi Lidia. (2022). *Realidad Aumentada con Cube Merge aplicado a la enseñanza de Matemáticas de Bachillerato*.
- Guevara Alban, G. P., Verdesoto Arguello, A. E., & Castro Molina, N. E. (2022). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Enfermería Global*, 21(1), 248–270.

<https://doi.org/10.6018/eglobal.441711>

- Guzmán, N. H. (2019). *EL DESARROLLO LÓGICO MATEMÁTICO A COMUNICACIÓN*.
- Hernández, R., & Moreno, S. M. (2021). El aprendizaje basado en problemas: una propuesta de cualificación docente. *Praxis & Saber*, 12(31), e11174. <https://doi.org/10.19053/22160159.v12.n31.2021.11174>
- Huaripata-Huaripata, A. (2023). Implicancias del Programa Scratch en el proceso de aprendizaje: una revisión bibliográfica. *593 Digital Publisher CEIT*, 8(1-1), 190-198. <https://doi.org/10.33386/593dp.2023.1-1.1484>
- Inzunza Cazares, S., Ward Bringas, S. E., & Palazuelos Ordoñez, J. L. (2020). Uso de recursos digitales por profesores de matemáticas en secundaria: un estudio exploratorio. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 21(1). <https://doi.org/10.18845/rdmei.v21i1.5345>
- Isaías Francisco, D. P., Segúin Lucio Alfredo, B., & García Henry, C. G. H. (2021). El Aprendizaje colaborativo como estrategia didáctica en América Latina. *TecnoHumanismo*, 1(8), 31-52. <https://doi.org/10.53673/th.v1i8.41>
- Jadán-Guerrero, J. L., Estévez-Abad, E. X., & Mena-Clerque, S. E. (2022). Realidad aumentada como estrategia metodológica de diseño de mobiliario en estudiantes de diseño de interiores. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 7(2), 145. <https://doi.org/10.35381/r.k.v7i2.1910>
- Kelal, N. M., Álvarez, Y. C., & Sablón, O. B. (2021). Factores que inciden en el bajo nivel de razonamiento lógico-matemático de los estudiantes de décimo año. *Revista Cognosis*.
- Learning, B. (2018). *IV Estudio sobre el uso de la tecnología en el aula*. [https://www.realinfluencers.es/wp-content/uploads/2017/06/estudio\\_blinklearning\\_resultados.pdf](https://www.realinfluencers.es/wp-content/uploads/2017/06/estudio_blinklearning_resultados.pdf)
- Lema Villalba, K. G., Escobar Castro, A. D., Villacis Gallo, L. A., Santos Chávez, M. A., & Guanga Gallegos, A. P. (2022). Gamificación, una estrategia para aprender matemáticas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(5), 2428-2448. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i5.3255](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3255)
- León Amendaño, J. P., & Cisneros Quintanilla, P. F. (2021). Competencias y recursos digitales para la enseñanza aprendizaje en educación básica superior. *Revista Scientific*, 6(20), 92-112. <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2021.6.20.5.92-112>
- Lizcano-Dallos, A. R., Barbosa-Chacón, J. W., & Villamizar-Escobar, J. D. (2019). ICT-aided collaborative learning: Concept, methodology and resources. In *Magis* (Vol. 12, Issue 24, pp. 5-24). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m12-24.acat>
- Macías Arias, E. J., López Pinargote, J. A., Ramos León, G. T., & Lozada Armendáriz, F. E. (2020). Los entornos virtuales como nuevos escenarios de aprendizaje: el manejo de plataformas online en el contexto académico. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 5(3), 62-69. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v5i3.2603>
- Magallanes-Rodríguez, J., Rodríguez-Aspiazu, Q., Carpio-Magallón, Á., & López-

- García, M. (2021). Simulación y realidad virtual aplicada a la educación. *Reciamuc*, 5(2), 102–110. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/5.\(2\).abril.2021.101-110](https://doi.org/10.26820/reciamuc/5.(2).abril.2021.101-110)
- MARTINEZ TORRES, M. (2021). *Recursos digitales para la enseñanza de la función cuadrática en la Educación Básica Superior*. <http://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/2956>
- Masó, H., Rubén, J., Ricardo, C., Luis, J., Rangel, G., Ángel, M., Ramos, C., Isabel, M., González, T., Rubén Herrera Masó, J., Luis Calero Ricardo, J., Ángel González Rangel, M., Isabel Collazo Ramos, M., & Travieso González, Y. (2022). El método de consulta a expertos en tres niveles de validación. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 21(1), 1–11. <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/4711>
- Matemáticas para todo el mundo - ProFuturo*. (n.d.). Retrieved October 8, 2024, from <https://profuturo.education/noticias/dia-internacional-matematicas-2023-profuturo/>
- Matosas, L. (2019). Capítulo 11. Categorización de los Recursos Educativos Digitales desde la perspectiva del alumnado en el EEES. *Experiencias Sobre Inducción a La Docencia y Profesorado Principiante*, July, 97–103.
- Medina Mayagoitia, N. I., & Alonso, M. V. M. (2019). Equipos de enseñanza en MOOC: un acercamiento a cuatro universidades mexicanas Teaching. *Obeying the Truth*, 61–77. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199344512.003.0006>
- Medina Romero, M. Á., Hurtado Tiza, D. R., Muñoz Murillo, J. P., Ochoa Cervantez, D. O., & Izundegui Ordóñez, G. (2023). Método mixto de investigación: Cuantitativo y cualitativo. In *Método mixto de investigación: Cuantitativo y cualitativo* (Issue June). <https://doi.org/10.35622/inudi.b.105>
- Mineduc (Ministerio de Educación del Ecuador). (2021). Agenda Educativa Digital 2021-2025. *Ministerio de Educación*, 1, 1–36. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/02/Agenda-Educativa-Digital-2021-2025.pdf>
- Mineduc (Ministerio de Educación del Ecuador). (2023). *Reducción de la brecha digital en el Sistema Nacional de Educación 2023-2025*. 1–204. [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/02/PROYECTO\\_INVERSION-DNTE.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/02/PROYECTO_INVERSION-DNTE.pdf)
- Ministerio de Educación del Ecuador. (n.d.). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*.
- Moreno Padilla, R. D. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. *Revista de Investigación En Tecnologías de La Información*, 7(14), 260–270. <https://doi.org/10.36825/riti.07.14.022>
- Mujica, R. (2020). Fundamentos de la Tecnología Educativa. *Revista Tecnológica Educativa Docentes 2.0*, 8(1), 15–20. <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/82>
- Muñoz Rivas, B. J., & Mendoza Moreira, F. S. (2022). El Pensamiento lógico matemático y la didáctica creativa: caso del circuito educativo 13D01\_C07 del Ecuador. *Revista San Gregorio*, 2528–7907, 18.
- Ordóñez García, K. I., Molina Ortiz, M. I., & Ordoñez García, J. E. (2022). Geogebra: una herramienta tecnológica para aprender matemáticas. *Reciamuc*, 6(1), 182–192.

[https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.\(1\).enero.2022.182-192](https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(1).enero.2022.182-192)

- Padilla Escorcía, I. A., & Conde-Carmona, R. J. (2020). Uso y formación en TIC en profesores de matemáticas: un análisis cualitativo. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 60, 116–136. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n60a7>
- Páez Cantillo, Y. (2023). Plataforma edu2.0: uso de recursos y actividades interactivas por estudiantes de formación básica. *Telos Revista de Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales*, 25(1), 24–35. <https://doi.org/10.36390/telos251.03>
- Palmett Urzola, A. M. (2020). Métodos Inductivo, Deductivo Y Teoría De La Pedagogía Crítica. *Petroglifos Revista Crítica Transdisciplinar*, 3(1), 1–7. <https://petroglifosrevistacritica.org.ve/wp-content/uploads/2020/08/D-03-01-05.pdf>
- Pastás, X. (2023). *Herramienta Genially de gamificación en la enseñanza aprendizaje de Matemáticas*. <http://181.198.77.137:8080/jspui/handle/123456789/2057>
- Pazmay-pazmay, P. D. (2023). *Virtual platforms and promotion of meaningful learning in higher education Plataformas virtuais e promoção da aprendizagem significativa no ensino superior*. 8(1), 410–425.
- Peña Ramos, W. O. (2023). *Juegos educativos en línea para desarrollar el razonamiento lógico matemático*.
- Planificación, S. N. de. (n.d.). *Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025*.
- Plano, V., & Creswell, J. (2017). *Understanding Research: A Consumer's Guide Edition 2 Chapter 1: The Process of Research*. 1–19.
- Ponce Choez, W. (2021). *Uso de recursos educativos abiertos para el desarrollo de las habilidades de razonamiento matemático en los estudiantes de 3ero de bachillerato de una unidad educativa del Ecuador*. 1–103.
- Prete, A. Del, & Cabero Almenara, J. (2019). Las plataformas de formación virtual: algunas variables que determinan su utilización. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 11(2), 138–153. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-61802019000200138&lang=es%0Ahttp://www.scielo.org.mx/pdf/apertura/v11n2/2007-1094-apertura-11-02-138.pdf](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-61802019000200138&lang=es%0Ahttp://www.scielo.org.mx/pdf/apertura/v11n2/2007-1094-apertura-11-02-138.pdf)
- Pupo, S. N., Carmona, C. M. C., & Peña, C. L. F. (2019). Metodología para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático desde la demostración por inducción completa. *Mendive. Revista de Educación*, 17(3), 393–408. <http://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/1681>
- Questa-Torterolo, M., Cabrera Borges, C., & Techera, A. T. (2022). *Capítulo 1: ¿Qué es la investigación?*
- Quilla, D., Peter, J., Alta, C., Zarela, G., Durand, P., & Jaysson, D. (2021). Sistemas De Gestión De Aprendizaje (Lms) En La Educación Virtual. *Revista Arbitrada Del Centro de Investigación y Estudios Gerenciales (CIEG)*, 1–9. [www.grupocieg.org](http://www.grupocieg.org)
- Real, R. (2021). *Desarrollo lógico matemático y el aprendizaje de operaciones básicas en 2 egb elemental*. 1. 110.
- Recursos educativos digitales, un as bajo la manga*. (n.d.). Retrieved March 2, 2024, from <https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/recursos-educativos-digitales-un-as-bajo>

la-manga/

- Revelo-Rosero, J. E., Vinicio Lozano, E., & Bastidas Romo, P. (2019). La competencia digital docente y su impacto en el proceso de enseñanza–aprendizaje de la matemática. *Espirales Revista Multidisciplinaria de Investigación*, 3(28), 156–175. <https://doi.org/10.31876/er.v3i28.630>
- Revelo Manosalvas, S. L., & Yáñez Ronquillo, N. D. P. (2023). Material concreto y su importancia en el fortalecimiento de la matemática: Una revisión documental. *MENTOR Revista de Investigación Educativa y Deportiva*, 2(4), 69–87. <https://doi.org/10.56200/mried.v2i4.5304>
- Revilla, D., Sime, L., Menívil, L., & Tafur, R. (2020). Los métodos de investigación para la elaboración de las tesis de maestría en educación. In *Pontificia Universidad Católica del Perú*. <https://files.pucp.education/posgrado/wp-content/uploads/2021/01/15115158/libro-los-metodos-de-investigacion-maestria-2020-botones-2.pdf>
- Reyes, G., & Enrique, C. (2020). Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=521662150007>.
- Rodríguez, D. (2019). Investigación aplicada: características, definición, ejemplos. *Lifeder*, Párrafo 1. <https://www.lifeder.com/investigacion-aplicada/>
- Roman, I., Santana, R., Mendiburu, A., & Lozano, J. A. (2021). In-depth analysis of SVM kernel learning and its components. *Neural Computing and Applications*, 33(12), 6575–6594. <https://doi.org/10.1007/s00521-020-05419-z>
- Romero, A. (2019). Canva Diseño de materiales didácticos y. *Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación Del Profesorado*, 1. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/196343>
- Ruiz-Ledesma, E. F., Chavarría-Báez, L., & Palma-Orozco, R. (2021). Efectos del empleo de Kahoot en la evaluación de matemáticas en la educación a distancia. *CICIC 2022 - Decima Segunda Conferencia Iberoamericana de Complejidad, Informatica y Cibernetica En El Contexto de the 13th International Multi-Conference on Complexity, Informatics, and Cybernetics, IMCIC 2022 - Memorias, Cicic*, 111–114. <https://doi.org/10.54808/CICIC2022.01.111>
- Sanango, A. (2023). *Estrategias Metodológicas Activas Para El Razonamiento Lógico Matemático*. 050.
- Sánchez-Balarezo Rolando Wilberto, & Borja-Andrade Ana María. (2022). GeoGebra en el proceso de enseñanza. *Dominio de Las Ciencias*, 8, 33–52. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v8i2.2737>
- Sánchez-Cruzado, C., & Sánchez-Compañía, M. . A. T. (2020). The flipped classroom model, a way to promote self-regulation and metacognition in the development of abstract statistical education. *Revista Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 34(2), 121–142. <https://doi.org/10.47553/rifop.v34i2.77713>
- Sánchez, R., Costa, O., Mañoso, L., Novillo, M., & Pericacho, F. (2019). Orígenes del cognitivismo como nuevo paradigma del aprendizaje en la era digital. *Educación y Humanismo*, 21(36), 121–142. <http://dx10.17081/eduhum.21.36.3265>
- Serna Martínez, R. E., & Alvites Huamaní, C. G. (2021). Plataformas educativas:

- herramientas digitales de mediación de aprendizajes en educación. *Hamut' Ay*, 8(3), 66. <https://doi.org/10.21503/hamu.v8i3.2347>
- Solano, G. (n.d.). *La inteligencia artificial buena para matemáticas - Emocional*. Retrieved March 3, 2024, from <https://emocional.co/una-inteligencia-artificial-buena-para-las-matematicas/>
- Tamayo, L., Tinitana, A., Apolo, E., & Martínez, E. (2021). siglo XXI . Implications of the constructivist model in the educational vision of the XXI. *Revista Del Instituto Tecnológico Jubones*, 4(2), 364–376. <https://institutojubones.edu.ec/ojs/index.php/societec/article/view/157/445>
- Tarazona Mirabal, H. (2020). Observaciones para la construcción y validación de instrumentos de investigación. *Desafíos*, 11(2), e213. <https://doi.org/10.37711/desafios.2020.11.2.213>
- Toala, J., Arteaga, J., Quintana, J., & Santana, M. (2020). La Realidad Virtual como herramienta de innovación educativa. *Episteme Koinonia*, 3(5), 1–10. <http://orcid.org/0000-0001-8491-4165>
- Tomalá, J. L. (2021). *Universidad Estatal Península De Santa Elena Instituto De Postgrado*. 1–103.
- Torres, M., & Paz, K. (2019). *METODOS DE RECOLECCION DE DATOS PARA UNA INVESTIGACIÓN*. <https://doi.org/10.4103/0970-9290.186230>
- UNESCO. (2019). *Aprendizaje digital y transformación de la educación | UNESCO*. <https://www.unesco.org/es/digital-education>
- UNESCO. (2023). *Resumen del informe de seguimiento de la educación en el mundo, 2023: tecnología en la educación: ¿una herramienta en los términos de quién?*
- Valbuena Bohórquez, A. R., & Alvarado Ortiz, J. J. (2020). La interactividad de las herramientas tecnológicas en el desarrollo del pensamiento lógico en educación básica secundaria. *Revista de Ciencias de La Comunicación e Información*, 25, 1–17. [https://doi.org/10.35742/rcci.2020.25\(3\).1-17](https://doi.org/10.35742/rcci.2020.25(3).1-17)
- Vargas-Murillo, G. (2021). Diseño y gestión de entornos virtuales de aprendizaje. Educación Médica Continua. *Revista "Cuadernos,"* 62(1), 80–87. [http://scielo.org.bo/pdf/chc/v62n1/v62n1\\_a12.pdf](http://scielo.org.bo/pdf/chc/v62n1/v62n1_a12.pdf)
- Vega Umaña, L., & Barrantes Aguilar, L. E. (2022). Percepción del estudiantado universitario sobre la virtualización de la enseñanza de la metodología de la investigación científica en la educación superior. *Actualidades Investigativas En Educación*, 22(3), 1–28. <https://doi.org/10.15517/aie.v22i3.50638>
- Vidal Guerrero, T. (2022). Enfoque cuantitativo: taxonomía desde el nivel de profundidad de la búsqueda del conocimiento. *Revista Digital de Investigación LLALLIQ*, 2(1), 06–28.
- Vilela, N. (2023). *Didactic resources as support in the teaching-learning process of aprendizaje de los estudiantes . Resumen*. 7(3), 4078–4105.
- Yoza Zambrano, C. A., & Moya, M. E. (2019). *El modelo constructivista, la tecnología y la innovación educativa*.
- Zeballos, M. (2020). Acompañamiento Pedagógico Digital para Docentes. *Revista*

*Tecnológica-Educativa*      *Docentes*      2.0,      9(2),      192–203.  
<https://doi.org/10.37843/rted.v9i2.164>

## ANEXOS

### Anexo 1. Encuesta a Estudiantes.



**Universidad Tecnológica Indoamérica**  
**Encuesta a Estudiantes**  
**Instrumento de Recolección de Información**  
**Proyecto de Investigación**

La presente encuesta tiene por objeto conocer su opinión sobre uso de recursos digitales en el aprendizaje de las matemáticas

**Objetivo:** Obtener información sobre el uso y la eficacia de los recursos digitales utilizados por parte del docente en el aprendizaje de las matemáticas.

**Instrucciones:**

- Esta encuesta consta de 10 preguntas. Lea atentamente cada una de ellas, revise todas las opciones, y elija la alternativa que más le identifique.
- Marque la alternativa seleccionada con una X

**Datos Informativos:**

Edad: ..... Género: F ( ) M ( ) Curso: .....	Provincia: ..... Ciudad: ..... Institución: .....
--	---

**Cuestionario:**

N.	Ítems	Alternativas				
		Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
1	El docente de matemáticas motiva en el aula de clase a utilizar recursos digitales a sus estudiantes					
2	El docente de matemáticas en sus clases magistrales utiliza recursos digitales para fortalecer los conocimientos matemáticos.					
3	El docente realiza en clase actividades individuales con el uso de recursos digitales para fortalecer el aprendizaje.					
4	El docente en clases realiza actividades grupales con el uso de recursos digitales para intercambiar conocimientos en el contexto numérico.					
5	El docente desarrolla actividades de refuerzo de contenidos mediante el uso de recursos digitales.					
6	En las clases de matemáticas el docente plantea ejercicios que permitan promover el razonamiento matemático.					
7	Los ejercicios realizados en clase permiten generar criterio de razonamiento numérico para la vida real.					
8	El docente envía tareas relacionadas con el razonamiento numéricos que se encuentren asociadas en el contexto del mundo real.					
9	El docente evalúa el razonamiento matemático con el uso de recurso digitales.					

10	El docente promueve el uso de recursos digitales que permitan el desarrollo del razonamiento matemático dentro y fuera del aula de clase.					
----	---	--	--	--	--	--

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

**Anexo 2.** Tabulación de los datos de la encuesta aplicada a los estudiantes.

N.	Ítems	Alternativas					TOTAL
		Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca	
1	El docente de matemáticas motiva en el aula de clase a utilizar recursos digitales a sus estudiantes	0	6	13	8	4	31
2	El docente de matemáticas en sus clases magistrales utiliza recursos digitales para fortalecer los conocimientos matemáticos.	0	1	14	7	9	31
3	El docente realiza en clase actividades individuales con el uso de recursos digitales para fortalecer el aprendizaje.	0	6	11	10	4	31
4	El docente en clases realiza actividades grupales con el uso de recursos digitales para intercambiar conocimientos en el contexto numérico.	0	3	9	10	9	31
5	El docente desarrolla actividades de refuerzo de contenidos mediante el uso de recursos digitales.	0	4	10	8	9	31
6	En las clases de matemáticas el docente plantea ejercicios que permitan promover el razonamiento matemático.	0	4	13	8	6	31
7	Los ejercicios realizados en clase permiten generar criterio de razonamiento numérico para la vida real.	0	8	6	12	5	31
8	El docente envía tareas relacionadas con el razonamiento numéricos que se encuentren asociadas en el contexto del mundo real.	0	8	10	5	8	31
9	El docente evalúa el razonamiento matemático con el uso de recurso digitales.	0	4	7	10	10	31
10	El docente promueve el uso de recursos digitales que permitan el desarrollo del razonamiento matemático dentro y fuera del aula de clase.	0	1	13	8	9	31

**Nota:** Los datos corresponden a los resultados obtenidos en la encuesta

**Elaborado por:** Byron Ibadango

**Fuente:** Encuestas aplicadas a los estudiantes

Anexo 3. Entrevista aplicada a docente 1 del área de Matemática.

Universidad Tecnológica Indoamérica  
Entrevista a Docentes  
Instrumento de Recolección de Información  
Proyecto de Investigación

La presente entrevista tiene por objeto conocer su opinión sobre el uso de recursos digitales en el aprendizaje de las matemáticas

**Objetivo:** Obtener información sobre el uso y la eficacia de los recursos digitales utilizados por parte del docente en el aprendizaje de las matemáticas.

**Instrucciones:**

- Esta entrevista consta de 5 preguntas. Lea atentamente cada una de ellas y responda de la forma más sincera posible.

**Datos Informativos:**

Edad: 47	Provincia: Pichincha
Género: F ( ) M (X)	Ciudad: Quito
	Institución: U.E. Pisuli

1. ¿Considera usted que es importante motivar a los estudiantes en el uso de recursos digitales para promover el aprendizaje matemático?

Si es importante como apoyo pedagógico y herramienta para la mejor comprensión del material proporcionado.

2. ¿Integra usted en su planificación el uso de recursos digitales que aporten al desarrollo del razonamiento matemático?

Si, videos explicativos e interactivos mediante plataforma, google classroom, ya que en la institución no se cuenta con equipos tecnológicos que permitan desarrollar recursos digitales.

3. ¿Utiliza usted recursos digitales en sus horas de clase para fortalecer el razonamiento matemático?

Si de manera limitada ya que los estudiantes no poseen recursos tecnológicos.

4. ¿En sus horas de clase aplica ejercicios de razonamiento matemático relacionados con la solución de problemas en el contexto del mundo real?

Si, mediante operaciones aplicadas a la realidad de la vida cotidiana o trabajos prácticos que involucren al estudiante con el medio.

5. ¿Integra actividades individuales o grupales mediante el uso de recursos digitales para el aprendizaje de la matemática?

Ocasionalmente, ya que los estudiantes no poseen recursos tecnológicos y el laboratorio de computación no es funcional en la institución.

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

**Anexo 4.** Entrevista aplicada a docente 2 del área de Matemática.

**Universidad Tecnológica Indoamérica**  
**Entrevista a Docentes**  
**Instrumento de Recolección de Información**  
**Proyecto de Investigación**

La presente entrevista tiene por objeto conocer su opinión sobre el uso de recursos digitales en el aprendizaje de las matemáticas

**Objetivo:** Obtener información sobre el uso y la eficacia de los recursos digitales utilizados por parte del docente en el aprendizaje de las matemáticas.

**Instrucciones:**

- Esta entrevista consta de 5 preguntas. Lea atentamente cada una de ellas y responda de la forma más sincera posible.

**Datos Informativos:**

Edad: ...33.....	Provincia: ...Pichincha.....
Género: F ( ) M (✓)	Ciudad: ...Quito.....
	Institución: Unidad Educativa Psdt

- ¿Considera usted que es importante motivar a los estudiantes en el uso de recursos digitales para promover el aprendizaje matemático?  
 Si, es necesario para ir a la par con la era digital y facilitar a los docentes y alumnos la explicación de las matemáticas mejorando el nivel de desarrollo en el pensamiento del estudiante.
- ¿Integra usted en su planificación el uso de recursos digitales que aporten al desarrollo del razonamiento matemático?  
 No el ambiente y la infraestructura de la Unidad Educativa no permite integrar los recursos digitales para el razonamiento matemático.
- ¿Utiliza usted recursos digitales en sus horas de clase para fortalecer el razonamiento matemático?  
 No la infraestructura de la institución no permite utilizar recursos digitales.  
 Si se utilizaron en las clases virtuales
- ¿En sus horas de clase aplica ejercicios de razonamiento matemático relacionados con la solución de problemas en el contexto del mundo real?  
 Si se trata de dar ejercicios de razonamiento matemático que contenga problemas del mundo real, pues los números apoyan a resolución de problemáticas de la vida.  
 Si se utilizaron en las clases virtuales

5. ¿Integra actividades individuales o grupales mediante el uso de recursos digitales para el aprendizaje de la matemática?

Con el uso de Recursos Digitales No  
pero si se realizan actividades grupales  
y tambien individuales.

Los recursos digitales se utilizan en las  
clases virtuales.

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

Anexo 5. Validación de experto 1.

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**

**Objetivo:** Obtener información sobre el uso y la eficacia de los recursos digitales utilizados por parte del docente en el aprendizaje de las matemáticas

ITEM	CRITERIOS A EVALUAR										Observaciones
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Introducción a la respuesta		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende		
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
1	✓		✓		✓		✓		✓		
2	✓		✓		✓		✓		✓		
3	✓		✓		✓		✓		✓		
4	✓		✓		✓		✓		✓		
5	✓		✓		✓		✓		✓		
6	✓		✓		✓		✓		✓		
7	✓		✓		✓		✓		✓		
8	✓		✓		✓		✓		✓		
9	✓		✓		✓		✓		✓		
10	✓		✓		✓		✓		✓		
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
<b>Aspectos Generales</b>										<b>Si</b>	<b>No</b>
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario										✓	
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación										✓	
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial										✓	
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativamente su respuesta sugiera los ítems a añadir										✓	
<b>VALIDEZ</b>											
APLICABLE						NO APLICABLE					
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES											
<b>Validado por:</b> Msc. John Jairo Usiña				<b>CI:</b> 1721731964				<b>Fecha:</b> 04 de abril del 2024			
<b>Firma:</b> 				<b>Teléfono:</b> 0981680217				<b>Email:</b> j.jut@hotmail.com			

**Anexo 6.** Validación de experto 2.

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**

**Objetivo:** Obtener información sobre el uso y la eficacia de los recursos digitales utilizados por parte del docente en el aprendizaje de las matemáticas

ITEM	CRITERIOS A EVALUAR										Observaciones	
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Introducción a la respuesta		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende			
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No		
1	✓		✓		✓		✓		✓			
2	✓		✓		✓		✓		✓			
3	✓		✓		✓		✓		✓			
4	✓		✓		✓		✓		✓			
5	✓		✓		✓		✓		✓			
6	✓		✓		✓		✓		✓			
7	✓		✓		✓		✓		✓			
8	✓		✓		✓		✓		✓			
9	✓		✓		✓		✓		✓			
10	✓		✓		✓		✓		✓			
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
<b>Aspectos Generales</b>										<b>Si</b>	<b>No</b>	
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario										✓		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación										✓		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial										✓		
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativamente su respuesta sugiera los ítems a añadir										✓		
<b>VALIDEZ</b>												
APLICABLE					✓	NO APLICABLE						
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES												
<b>Validado por:</b> M <sup>Sc.</sup> Fanny Curay				<b>CI:</b> 1103207989				<b>Fecha:</b> 04 de abril 2024				
<b>Firma:</b> 				<b>Teléfono:</b> 0998398833				<b>Email:</b> fannycurayc@outlook.com				

**Anexo 7.** Validación de experto 3.

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**

**Objetivo:** Obtener información sobre el uso y la eficacia de los recursos digitales utilizados por parte del docente en el aprendizaje de las matemáticas

ITEM	CRITERIOS A EVALUAR										Observaciones	
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Introducción a la respuesta		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende			
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No		
1	✓		✓		✓		✓		✓			
2	✓		✓		✓		✓		✓			
3	✓		✓		✓		✓		✓			
4	✓		✓		✓		✓		✓			
5	✓		✓		✓		✓		✓			
6	✓		✓		✓		✓		✓			
7	✓		✓		✓		✓		✓			
8	✓		✓		✓		✓		✓			
9	✓		✓		✓		✓		✓			
10	✓		✓		✓		✓		✓			
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
<b>Aspectos Generales</b>										<b>Si</b>	<b>No</b>	
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario										✓		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación										✓		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial										✓		
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativamente su respuesta sugiera los ítems a añadir										✓		
<b>VALIDEZ</b>												
APLICABLE				✓	NO APLICABLE							
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES												
<b>Validado por:</b> MSc. Ana Lucía Herrera				<b>CI:</b> 1721110540				<b>Fecha:</b> 03/04/2024				
<b>Firma:</b> 				<b>Teléfono:</b> 0987643780				<b>Email:</b> ana.herrera@educacion.gob.ec				


### Anexo 8. Cálculo del Índice de Alfa de Cronbach.

ENCUESTADOS	ITEMS										SUMA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
E1	2	3	3	3	4	1	2	3	1	3	25
E2	2	1	2	4	1	3	1	2	3	1	20
E3	1	1	3	2	3	2	1	1	1	2	17
E4	3	3	4	3	4	2	4	3	3	3	32
E5	1	3	3	1	1	3	3	3	1	1	20
E6	3	2	3	1	2	3	2	4	2	2	24
E7	3	3	1	2	1	3	3	1	2	3	22
E8	2	1	1	1	3	1	2	1	2	1	15
E9	3	2	2	4	1	3	4	4	2	3	28
E10	3	3	1	2	2	2	4	4	1	1	23
E11	4	3	2	3	2	4	4	1	4	3	30
E12	3	2	2	2	1	3	2	2	1	1	19
E13	3	3	3	1	2	3	1	1	1	2	20
E14	1	1	3	1	2	2	2	1	1	3	17
E15	1	1	3	1	2	1	3	2	1	1	16
E16	3	3	3	2	3	1	4	3	3	3	28
E17	4	1	4	3	3	2	1	3	2	3	26
E18	2	3	2	1	2	3	1	1	3	2	20
E19	4	2	3	2	4	3	2	4	3	3	30
E20	4	3	4	2	3	2	2	3	4	3	30
E21	3	3	2	2	4	2	3	2	2	4	27
E22	3	4	2	3	3	1	3	4	3	2	28
E23	4	3	3	2	3	3	2	3	4	3	30
E24	2	2	1	3	2	4	2	1	1	2	20
E25	4	2	2	4	1	3	2	3	4	2	27
E26	3	1	4	3	1	3	2	4	1	3	25
E27	3	3	4	3	1	3	2	4	2	3	28
E28	2	3	2	1	3	4	4	3	2	1	25
E29	2	2	3	2	3	2	4	2	3	1	24
E30	2	1	2	1	3	1	4	3	2	2	21
E31	3	1	4	3	1	4	3	4	2	1	26
VARIANZA SUMATORIA DE LAS VARIANZAS	0,86	0,82	0,88	0,93	1,04	0,89	1,09	1,28	1,04	0,80	
VARIANZA TOTAL DEL INSTRUMENTO	9,64										25,82

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

$\alpha$	Coefficiente de confiabilidad del cuestionario :	0,70
k	Número de ítems del cuestionario:	10
$\sum_{i=1}^K S_i^2$	Sumatoria de las varianzas de los ítems:	9,64
$S_T^2$	Varianza total del instrumento:	25,82

**Anexo 9.** Evaluación realizada antes de la aplicación de la propuesta.

	<b>UNIDAD EDUCATIVA PISULÍ</b> (Av. Pablo Esteban Yerovi s/n y Carlos Concha)		<b>NOTA:</b> <span style="font-size: 2em; color: blue;">6</span>
	<b>AÑO LECTIVO: 2023-2024</b>		<span style="font-size: 2em; color: blue;">10</span>
<b>EVALUACIÓN DE MATEMÁTICA</b>			
<b>1.- DATOS INFORMATIVOS:</b>			
<b>SECCIÓN:</b> Vespertina	<b>ÁREA:</b> Matemática	<b>Nombre del Docente:</b> Lic. Byron Ibadango	<b>Nombre del Estudiante:</b> Keyla León
<b>Año de BGU:</b> Segundo	<b>Paralelo:</b> A	<b>Fecha:</b> 12/06/2024	
<b>2.- INSTRUCCIONES GENERALES:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escriba claramente sus nombres y apellidos y fecha.</li> <li>• Evite realizar tachones, borrones o enmendaduras.</li> <li>• Cuide la presentación y ortografía.</li> <li>• Entregar la evaluación en el tiempo establecido.</li> <li>• LA ACTIVIDAD SERÁ SOBRE 10 puntos.</li> </ul>			
“Desarrolla una pasión por aprender. Si lo haces, nunca dejarás de crecer” <b>Anthony J. D’Angelo</b>			

**Resuelva los siguientes ejercicios y subraye la respuesta correcta**

1. En una progresión aritmética, el término  $a_4 = 12$  y la diferencia  $d = -3$ . Los términos  $a_1$  y  $a_8$  respectivamente son:

- A) 9 y 7  
 B) 12 y 3  
C) 21 y 0  
 D) 42 y 36
- $$a_4 = a_1 + (4-1) \cdot d \quad a_8 = a_1 + (8-1) \cdot d$$
- $$12 = a_1 + 3(-3) \quad a_8 = a_1 + (7)(-3)$$
- $$12 = a_1 - 9 \quad a_8 = a_1 - 21$$
- $$a_1 = 12 + 9 \quad a_8 = 0$$
- $$a_1 = 21$$

2. El término general  $a_n$  de la progresión aritmética 25, 22, 19, 16, ... es:

- A)  $19 + n$   
 B)  $22 + 3n$   
C)  $25 - n$   
 D)  $28 - 3n$

3. Calcular la suma de los primeros 5 términos de la progresión geométrica: 3, 6, 12, ...

- A) 31  
 B) 48  
C) 93  
 D) 196
- $$S_n = a_1 \left( \frac{r^n - 1}{r - 1} \right)$$
- $$S_5 = 3 \left( \frac{2^5 - 1}{2 - 1} \right)$$
- $$S_5 = 3 \left( \frac{31}{1} \right)$$
- $$S_5 = 93$$

4. El tercer término de una progresión geométrica vale 80, y la razón es 4. Calcular la suma de los cinco primeros términos.

- A) 80  
 B) 341  
 C) 1 024  
D) 1 705
- $$S_n = a_1 \left( \frac{r^n - 1}{r - 1} \right)$$
- $$S_5 = 5 \left( \frac{4^5 - 1}{4 - 1} \right)$$
- $$S_5 = 5 \left( \frac{1024 - 1}{3} \right)$$
- $$S_5 = 5 \left( \frac{1023}{3} \right)$$
- $$S_5 = 5(341) = 1705$$

5. Dada la ecuación de la hipérbola  $x^2 - 4y^2 = 4$  hallar las coordenadas del vértice.

- A) (-1,0) y (1,0)  
B) (-2,0) y (2,0)  
 C) (-4,0) y (4,0)  
 D) (-5,0) y (5,0)
- $$x^2 - 4y^2 = 4$$
- $$\frac{x^2}{4} - \frac{4y^2}{4} = 4$$
- $$\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{1} = 1$$
- $$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$$
- $$V = (-a, 0) = (-2, 0)$$
- $$(a, 0) = (2, 0)$$

6. Obtenga la ecuación de la hipérbola que tiene focos en los puntos (0,3) y (0, -3) y la longitud del eje conjugado igual a 4.

A)  $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{5} = 1$

B)  $\frac{y^2}{5} - \frac{x^2}{4} = 1$

C)  $\frac{x^2}{5} - \frac{y^2}{4} = 1$  X

D)  $\frac{y^2}{4} - \frac{x^2}{5} = 1$

7. Dada la ecuación de la elipse  $3x^2 + 4y^2 = 12$  encontrar las coordenadas del vértice:

A) (-2,0) y (2,0)

B) (-3,0) y (3,0) X

C) (-4,0) y (4,0)

D) (-12,0) y (12,0)

8. Obtenga la ecuación de la elipse con centro en el origen, un foco en el punto (0,3) y longitud del eje mayor igual a 10.

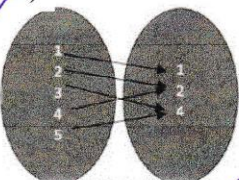
A)  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$

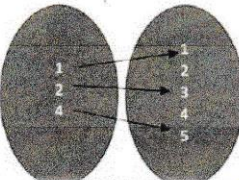
B)  $\frac{y^2}{25} - \frac{x^2}{16} = 1$

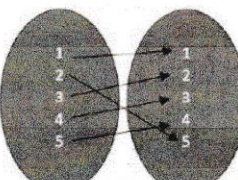
C)  $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{16} = 1$  X

D)  $\frac{y^2}{25} + \frac{x^2}{16} = 1$

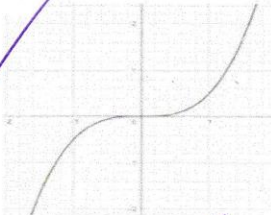
9. Determine si las funciones son inyectivas, sobreyectivas o biyectivas escribiendo SI o NO.

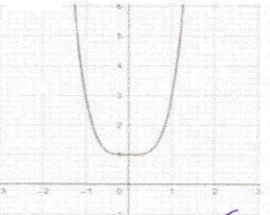
A)   
 Inyectiva: NO  
 Sobreyectiva: SI  
 Biyectiva: NO

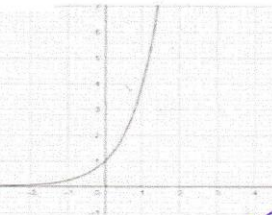
B)   
 Inyectiva: SI  
 Sobreyectiva: NO  
 Biyectiva: NO




C)   
 Inyectiva: SI  
 Sobreyectiva: SI  
 Biyectiva: SI

10. Observa la gráfica e identifica si la función es inyectiva, sobreyectiva o biyectiva escribiendo SI o NO.


A)   
 Inyectiva: SI  
 Sobreyectiva: SI  
 Biyectiva: SI

B)   
 Inyectiva: NO  
 Sobreyectiva: NO  
 Biyectiva: NO

C)   
 Inyectiva: SI  
 Sobreyectiva: NO  
 Biyectiva: NO

REALIZADO POR:	REVISADO POR	APROBADO POR
 Lic. Byron Ibadango DOCENTE	 Lic. Byron Ibadango DIRECTOR DEL ÁREA	 MSc. Maritza Estrada VICERRECTORA
Fecha: 2024-06-06	Fecha: 2024-06-06	Fecha: 2024-06-07

Anexo 10. Evaluación realizada después de la aplicación de la propuesta.

	<b>UNIDAD EDUCATIVA PISULÍ</b> (Av. Pablo Esteban Yerovi s/n y Carlos Concha)		<b>NOTA:</b> <span style="font-size: 1.5em; color: red;">9,75</span> <hr style="width: 50px; margin: 0 auto;"/> <span style="font-size: 1.5em; color: red;">10</span>
	<b>AÑO LECTIVO: 2023-2024</b> <b>EVALUACIÓN DE MATEMÁTICA</b> <b>POSTEST</b>		
<b>1.- DATOS INFORMATIVOS:</b>			
<b>SECCIÓN:</b> Vespertina	<b>ÁREA:</b> Matemática	<b>Nombre del Docente:</b> Lic. Byron Ibadango	<b>Nombre del Estudiante:</b> Keyla León.
<b>Año de BGU:</b> Segundo	<b>Paralelo:</b> A	<b>Fecha:</b> 19/06/2024.	
<b>2.- INSTRUCCIONES GENERALES:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Escriba claramente sus nombres y apellidos y fecha.</li> <li>Evite realizar tachones, borrones o enmendaduras.</li> <li>Cuide la presentación y ortografía.</li> <li>Entregar la evaluación en el tiempo establecido.</li> <li>LA ACTIVIDAD SERÁ SOBRE 10 puntos.</li> </ul>			
“Los campeones siguen jugando hasta que lo hacen bien” <b>Billie Jean King</b>			

Resuelva los siguientes ejercicios y subraye la respuesta correcta

1. En una progresión aritmética, el término  $a_5=20$  y la diferencia  $d=-2$  ¿Cuáles son los términos  $a_1$  y  $a_{10}$  respectivamente?:

- A) 3 y 12  
 B) 12 y 4  
 C) 24 y 8  
D) 28 y 10

$$\begin{aligned} a_5 &= a_1 + (5-1) \cdot d & a_{10} &= a_1 + (10-1) \cdot d \\ 20 &= a_1 + 4 \cdot (-2) & a_{10} &= 28 + 9 \cdot (-2) \\ 20 &= a_1 - 8 & a_{10} &= 28 - 18 \\ a_1 &= 20 + 8 & a_{10} &= 10 \end{aligned}$$

2. El término general  $a_n$  de la progresión aritmética 30, 27, 24, 21, ... es:

- A)  $24 + 3n$   
 B)  $27 + 3n$   
C)  $33 - 3n$   
 D)  $36 - 3n$

$$\begin{aligned} a_n &= a_1 + (n-1) \cdot d \\ a_n &= 30 + (n-1) \cdot (-3) \\ a_n &= 30 - 3(n-1) \\ a_n &= 30 - 3n + 3 \\ a_n &= 33 - 3n \end{aligned}$$

3. Calcular la suma de los primeros 6 términos de la progresión geométrica: 5, 10, 20, 40, 80, 160

- A) 250  
 B) 300  
C) 315  
 D) 320

$$\begin{aligned} S_n &= a^1 \left( \frac{r^n - 1}{r - 1} \right) \\ S_6 &= 5 \left( \frac{2^6 - 1}{2 - 1} \right) \\ S_6 &= 5 \left( \frac{63}{1} \right) \\ S_6 &= 5(63) = 315 \end{aligned}$$

4. El cuarto término de una progresión geométrica vale 81, y la razón es 3. Calcular la suma de los seis primeros términos.

- A) 364  
 B) 729  
C) 1 092  
 D) 1 522

$$\begin{aligned} S_n &= a^1 \left( \frac{r^n - 1}{r - 1} \right) \\ S_6 &= 3 \left( \frac{3^6 - 1}{3 - 1} \right) \\ S_6 &= 3 \left( \frac{728}{2} \right) \\ S_6 &= 3(364) = 1092 \end{aligned}$$

5. Dada la ecuación de la hipérbola  $16x^2 - 9y^2 = 144$  hallar las coordenadas del vértice.

- A) (0,-2) y (0,2)  
 B) (-2,0) y (2,0)  
C) (-3,0) y (3,0)  
 D) (0,-3) y (0,3)

$$\begin{aligned} 1) & \rightarrow 16x^2 - 9y^2 = 144 \\ \frac{1}{16}x^2 - \frac{1}{9}y^2 &= \frac{144}{144} \\ \frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} &= 1 \\ |a^2| \rightarrow 9 \quad |b^2| \rightarrow 16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) & \rightarrow a^2 = 9; a = \sqrt{9} = 3 \\ 3) & \rightarrow V = (-a, 0) = (-3, 0) \\ & \quad (a, 0) = (3, 0) \\ & \quad \downarrow \\ & (-3, 0) \text{ y } (3, 0) \end{aligned}$$

6. Obtenga la ecuación de la hipérbola que tiene focos en los puntos (0,6) y (0, -6) y la longitud del eje transversal es igual a 8.

- A)  $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{6} = 1$   
 B)  $\frac{y^2}{20} - \frac{x^2}{16} = 1$   
 C)  $\frac{x^2}{6} - \frac{y^2}{4} = 1$   
 D)  $\frac{y^2}{16} - \frac{x^2}{20} = 1$

\*F: (0,6) (0,-6)  $\rightarrow c^2 = a^2 + b^2 \rightarrow b^2 = 20$   
 $6^2 = a^2 + b^2 \rightarrow a^2 = 4^2 = 16$   
 $\rightarrow 2a = 8 \rightarrow a = 4$   
 $\rightarrow 2c = 12 \rightarrow c = 6$   
 $b^2 = 20$   
 $b = \sqrt{20}$   
 $\rightarrow \frac{y^2}{a^2} - \frac{x^2}{b^2} = 1 = \frac{y^2}{16} - \frac{x^2}{20} = 1$

7. Dada la ecuación de la elipse  $9x^2 + 36y^2 = 12$  encontrar las coordenadas del vértice:

- A) (-1,0) y (1,0)  
 B) (-3,0) y (3,0)  
 C) (-4,0) y (4,0)  
 D) (-6,0) y (6,0)

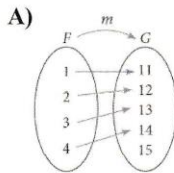
1)  $9x^2 + 36y^2 = 12 \rightarrow 36 \cdot 3x^2 = 36 \rightarrow x^2 = 36$   
 $9x^2 + 36y^2 = 12 \rightarrow \frac{9x^2}{12} + \frac{36y^2}{12} = \frac{12}{12}$   
 $\frac{3x^2}{4} + 3y^2 = 1$   
 $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{4} = 1$   
 2)  $a^2 = 36; a = \sqrt{36} = 6$   
 3)  $V = (-a, 0) = (-6, 0)$   
 $(a, 0) = (6, 0)$

8. Obtenga la ecuación de la elipse con centro en el origen, un foco en el punto (0,4) y longitud del eje mayor igual a 12.

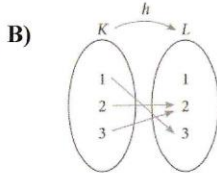
- A)  $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{20} = 1$   
 B)  $\frac{y^2}{20} - \frac{x^2}{36} = 1$   
 C)  $\frac{x^2}{20} - \frac{y^2}{36} = 1$   
 D)  $\frac{y^2}{36} + \frac{x^2}{20} = 1$

\*F = (0,4)  $\rightarrow c^2 = a^2 - b^2$   
 $\rightarrow 2a = 12 \rightarrow a = 6$   
 $\rightarrow c = 4$   
 $4^2 = 6^2 - b^2$   
 $16 = 36 - b^2$   
 $b^2 = 36 - 16$   
 $b^2 = 20$   
 $b = \sqrt{20}$   
 $\rightarrow \frac{y^2}{a^2} + \frac{x^2}{b^2} = 1$   
 $\frac{y^2}{36} + \frac{x^2}{20} = 1$

9. Determine si las funciones son inyectivas, sobreyectivas o biyectivas escribiendo SI o NO.

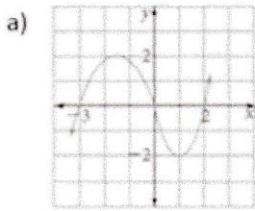


Inyectiva: ~~SI~~  
 Sobreyectiva: ~~NO~~  
 Biyectiva: ~~NO~~

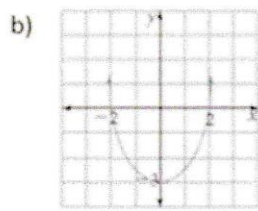


Inyectiva: ~~NO~~  
 Sobreyectiva: ~~NO~~  
 Biyectiva: ~~NO~~

10. Observa la gráfica e identifica si la función es inyectiva, sobreyectiva o biyectiva escribiendo SI o NO.



Inyectiva: ~~NO~~  
 Sobreyectiva: ~~SI~~  
 Biyectiva: ~~NO~~



Inyectiva: ~~NO~~  
 Sobreyectiva: ~~SI~~  
 Biyectiva: ~~NO~~

REALIZADO POR:	REVISADO POR	APROBADO POR
 Lic. Byron Ibadango DOCENTE	 Lic. Byron Ibadango DIRECTOR DEL ÁREA	 MSc. Maritza Estrada VICERRECTORA
Fecha: 2024-06-17	Fecha: 2024-06-17	Fecha: 2024-06-18



**Anexo 11. Solicitud de validación de la propuesta.**



**UNIDAD EDUCATIVA "PISULÍ"**

Barrio Pisulí (Av. Pablo Esteban Yerovi s/n y Carlos Concha)

Quito, 16 de septiembre de 2024

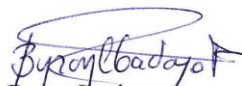
Señora  
Lcda. Mercy Toscano  
RECTORA DE LA UNIDAD EDUCATIVA PISULÍ  
Presente

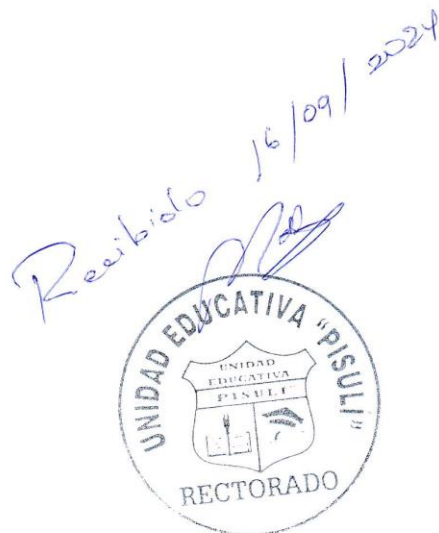
De mi consideración

Yo Byron Miguel Ibadango Ponce con cédula de identidad 1712962313, Maestrante de la Universidad Tecnológica Indoamérica de la Maestría en Educación con mención en Pedagogía en Entornos Digitales solicito muy comedidamente a Usted en su calidad como autoridad máxima de la Institución la validación del producto de la propuesta bajo el tema: **RECURSOS DIGITALES PARA EL FORTALECIMIENTO DEL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO**, aplicado a los estudiantes de segundo año de bachillerato general unificado.

Por la atención que se digne dar al presente anticipo mis agradecimientos

Atentamente,

  
Byron Ibadango  
CC 1712962313



## Anexo 12. Validación de la propuesta.



# UNIDAD EDUCATIVA “PISULÍ”

Cooperativa de Vivienda Pisulí Av. Juan Yerovi s/n y Carlos Concha

---

Quito, D.M, 07 de octubre del 2024

### CERTIFICACIÓN

Yo, Mercy Cecilia Toscano Villalba, con número de cedula 1711237386 ,en calidad de Rectora de la Unidad Educativa Pisulí me permito validar como **muy aceptable** la propuesta presentada por parte el docente Byron Miguel Ibadango Ponce con número de cédula 17121962313 , Maestrante de la Universidad Tecnológica Indoamérica en la Maestría en Educación con mención en Pedagogía en Entornos Digitales, presentada dentro de su investigación denominada RECURSOS DIGITALES EN EL FORTALECIMIENTO DEL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO y aplicada a los estudiantes de segundo de bachillerato general unificado ya que se evidencia que el libro virtual de Matemática es una herramienta de apoyo y motivación para el proceso enseñanza aprendizaje del área.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines pertinentes.

Atentamente



UNIDAD EDUCATIVA PISULÍ  
MERCY CECILIA  
TOSCANO VILLALBA



---

Lic. Mercy Toscano V.  
RECTORA (E)  
C.I 1711237386  
Telf.0987375635  
Correo.mercy.toscano@educacion.gob.ec