

**Tecnología al servicio del aprendizaje significativo de las matemáticas en los grados cuarto y quinto de la Institución Educativa Rural La Venta en el municipio de Urrao - Antioquia**

Rubén Darío Vargas Sepúlveda

Asesor

Laura Marcela Elles Ardila

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación – ECEDU

Maestría en Educación

2024

## Resumen

El propósito central de esta investigación es diseñar herramientas tecnológicas que impulsen el aprendizaje significativo de las matemáticas en los grados cuarto y quinto de la Institución Educativa Rural La Venta. Para lograrlo, se llevarán a cabo diversas etapas, incluyendo la identificación de necesidades, la exploración de tecnologías emergentes y el diseño de recursos digitales alineados con el currículo de matemáticas. La justificación del estudio se fundamenta en la urgencia de incluir la tecnología en el aprendizaje significativo de las matemáticas de los alumnos, al igual que reducir la brecha digital en entornos rurales, así como en el reconocimiento de la importancia de las matemáticas para el progreso académico y profesional de los estudiantes. Este proyecto aspira a mejorar la comprensión y aplicación de los conceptos matemáticos, estimular el interés y la motivación, y mejorar el desempeño académico.

Se emplearán diversas técnicas de recolección de datos, como cuestionarios, entrevistas y observación, para comprender las necesidades de estudiantes, docentes y la comunidad en general. Además, se respaldará la investigación con análisis de trabajos relevantes de expertos en tecnología educativa y pedagogía. El marco teórico se fundamenta en conceptos clave como el uso de la tecnología en la educación, las TIC y las nuevas tendencias como la inteligencia artificial, en consonancia con la influencia de la modernidad líquida en la educación. Los datos revelaron diversidad de actitudes hacia las matemáticas y una brecha digital significativa.

Aunque los estudiantes mostraron interés en la tecnología, también expresaron la necesidad de más información sobre su implementación y los beneficios que se adquieren durante y después del desarrollo de este, el trabajo proporciona una base sólida para mejorar el aprendizaje de las matemáticas mediante herramientas tecnológicas adaptadas a las necesidades individuales, también se identificó que los estudiantes y el entorno educativo, juegan un papel

fundamental en la identificación de áreas de mejora y en la toma de decisiones informadas en el proceso educativo, diseñando nuevas herramientas digitales e instrumentos de evaluación personalizados para identificar las necesidades específicas de cada uno de los estudiantes y de acuerdo a los estándares curriculares establecidos.

Este proyecto aspira a potenciar el aprendizaje de las matemáticas mediante el uso efectivo de la tecnología, promoviendo la inclusión y el desarrollo de habilidades relevantes para el siglo XXI en la Institución Educativa Rural La Venta en Urrao, Antioquia.

***Palabras clave:*** Matemáticas, aprendizaje, tecnología, inclusión, herramientas.

## Abstract

The central purpose of this research is to design technological tools that enhance meaningful learning of mathematics in fourth and fifth grades at the Rural Educational Institution La Venta. To achieve this, various stages will be undertaken, including needs identification, exploration of emerging technologies, and design of digital resources aligned with the mathematics curriculum. The study's justification is based on the urgency of integrating technology into meaningful mathematics learning for students, as well as reducing the digital gap in rural environments, and recognizing the importance of mathematics for academic and professional progress. This project aims to enhance understanding and application of mathematical concepts, stimulate interest and motivation, and improve academic performance. Various data collection techniques, such as questionnaires, interviews, and observation, will be employed to understand the needs of students, teachers, and the community at large. Additionally, the research will be supported by the analysis of relevant works by experts in educational technology and pedagogy. The theoretical framework is based on key concepts such as the use of technology in education, ICT, and emerging trends like artificial intelligence, in line with the influence of liquid modernity in education. The data revealed diversity of attitudes towards mathematics and a significant digital gap. Although students showed interest in technology, they also expressed the need for more information about its implementation and the benefits acquired during and after its development. The work provides a solid foundation for improving mathematics learning through technological tools tailored to individual needs. It also identified that students and the educational environment play a fundamental role in identifying areas for improvement and making informed decisions in the educational process, designing new digital tools and personalized assessment instruments to identify the specific needs of each student and in accordance with established curriculum

standards. This project aims to enhance mathematics learning through the effective use of technology, promoting inclusion, and the development of relevant skills for the 21st century at the Rural Educational Institution La Venta in Urrao, Antioquia.

***Keywords:*** Mathematics, learning, technology, inclusion, tools.

## Tabla de Contenido

Introducción .....	11
Descripción del Problema .....	14
Planteamiento del Problema .....	14
Sistematización del Problema .....	17
Justificación .....	18
Objetivos .....	21
Objetivo General .....	21
Objetivos específicos.....	21
Marco de Referencia .....	22
Marco contextual.....	22
Marco teórico .....	24
Marco conceptual .....	28
Marco normativo.....	34
Metodología .....	36
Método .....	36
Tipo de estudio .....	38
Recolección de datos.....	39
Resultados.....	45
Primer resultado .....	45
Segundo resultado .....	65
Tercer resultado.....	70

Conclusiones .....	84
Recomendaciones .....	87
Referencias bibliográficas.....	94
Apéndices.....	107

**Lista de Tablas**

<b>Tabla 1</b> <i>Clasificación Muestra Por Sexo</i> .....	46
<b>Tabla 2</b> <i>Experiencia en Matemáticas</i> .....	48
<b>Tabla 3</b> <i>Uso de Tecnología</i> .....	50
<b>Tabla 4</b> <i>Herramientas Tecnológicas</i> .....	52
<b>Tabla 5</b> <i>Beneficios de la Tecnología</i> .....	54
<b>Tabla 6</b> <i>Brecha Digital</i> .....	56
<b>Tabla 7</b> <i>Interés en el Proyecto</i> .....	59

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> <i>Clasificación Muestra Por Sexo</i> .....	46
<b>Figura 2</b> <i>Experiencia en Matemáticas</i> .....	49
<b>Figura 3</b> <i>Uso de Tecnología</i> .....	51
<b>Figura 4</b> <i>Herramientas Tecnológicas</i> .....	53
<b>Figura 5</b> <i>Beneficios de la Tecnología</i> .....	55
<b>Figura 6</b> <i>Brecha Digital</i> .....	57
<b>Figura 7</b> <i>Interés del Proyecto</i> .....	59
<b>Figura 8</b> <i>Interface Inicial</i> .....	71
<b>Figura 9</b> <i>Areas de las Matemáticas</i> .....	72
<b>Figura 10</b> <i>Niveles del Curso</i> .....	74
<b>Figura 11</b> <i>Desafios Matemáticos</i> .....	75
<b>Figura 12</b> <i>Interface del Canal</i> .....	77
<b>Figura 13</b> <i>Herramientas Visuales</i> .....	78
<b>Figura 14</b> <i>Curso Didacticos</i> .....	79
<b>Figura 15</b> <i>Interface Curso Didactico</i> .....	80
<b>Figura 16</b> <i>Herramienta Didactica Visual</i> .....	81
<b>Figura 17</b> <i>Herramienta Didactica Auditiva</i> .....	82

**Lista de Apéndices**

<b>Apendice A</b> <i>Entrevistas Para Docentes</i> .....	107
<b>Apendice B</b> <i>Entrevistas Para Padres de Familia</i> .....	108
<b>Apendice C</b> <i>Entrevistas Para Alumnos</i> .....	109
<b>Apendice D</b> <i>Cuestionarios Para Alumnos</i> .....	110

## Introducción

En el ámbito intrínseco de la educación yace el vínculo que ha guiado la evolución de la humanidad a lo largo de las eras. La enseñanza ha desempeñado un papel esencial como guía, iluminando el camino de generación en generación hacia el dominio del conocimiento, forjando mentes, impulsando descubrimientos y cimentando los pilares de la civilización. En este siglo XXI, esta luminaria se expande con la irrupción triunfal de la tecnología en las aulas, una revolución que promete democratizar el acceso al aprendizaje y superar las barreras geográficas y socioeconómicas. En este emocionante y desafiante escenario, se enmarca la investigación.

El epicentro de nuestra exploración se concentra en el vasto universo de las matemáticas, una disciplina intrínseca a la historia del pensamiento humano y fundamental en la resolución de problemas tanto cotidianos como complejos. A pesar de su valor incalculable, las matemáticas han sido a menudo percibidas como una montaña inaccesible para muchos estudiantes, generando disparidades educativas persistentes en la actualidad. Esta brecha se amplifica particularmente en entornos rurales, donde la escasez de recursos y el acceso limitado a tecnología educativa adecuada relegan a numerosos niños y niñas a un desafortunado segundo plano.

Es en este contexto donde entra en juego nuestra misión: diseñar y desarrollar herramientas tecnológicas que no solo democratizen el aprendizaje de las matemáticas, teniendo en cuenta “las ventajas que las tecnologías aportan al proceso de enseñanza-aprendizaje en general, y de las matemáticas en particular” (Manjarrez Yopez, 2023), sino que también lo conviertan en una experiencia enriquecedora y significativa para los estudiantes de cuarto y quinto grado de la Institución Educativa Rural La Venta. El compromiso es claro: cerrar la

brecha de desigualdad en el acceso a la tecnología educativa en contextos rurales y, al mismo tiempo, elevar el estándar de la enseñanza de las matemáticas.

Este proyecto representa, en su esencia, una manifestación de convicción de que cada estudiante, sin importar su procedencia, merece las mismas oportunidades para explorar el vasto mundo de las matemáticas y desatar su potencial. Reconocemos que las matemáticas son mucho más que simples números y fórmulas; son la clave que abre las puertas al desarrollo académico y profesional, pero más allá de los logros académicos, el objetivo es encender la chispa del interés y la motivación, cultivando un amor perdurable por las matemáticas en el corazón de cada estudiante.

La hoja de ruta implica un recorrido a través de diversas etapas, desde la identificación de necesidades en la comunidad educativa hasta la investigación de tecnologías emergentes y el diseño de recursos digitales perfectamente alineados con el currículo de matemáticas.

Fundamentaremos científicamente la investigación en la revisión de trabajos relevantes de expertos en tecnología educativa y pedagogía, construyendo un sólido marco teórico que abarque desde la Tecnología Educativa hasta las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), la pedagogía emergente, el uso de big data en educación y las tendencias tecnológicas en internet.

Al mismo tiempo, la influencia de la modernidad líquida en la educación, donde el cambio es constante y las estructuras tradicionales se disuelven ante nuestros ojos. En este escenario dinámico, la adaptación y la flexibilidad son esenciales para el éxito en la educación del siglo XXI.

El proyecto se alza como un faro de esperanza y cambio, iluminando el sendero hacia un futuro donde la tecnología y la educación se fusionen para empoderar a los estudiantes rurales en el municipio de Urrao, Antioquia. Más que un mero proyecto, es una promesa de inclusión,

igualdad y desarrollo de habilidades imprescindibles en este siglo XXI interconectado. El desafío es monumental, pero la recompensa es incalculable: la transformación de vidas, la ampliación de horizontes y el fortalecimiento de comunidades a través del conocimiento matemático.

Bienvenidos a este apasionante viaje de descubrimiento, innovación y esperanza.

## **Descripción del Problema**

El problema se centra en la enseñanza tradicional de las matemáticas, que no fomenta el aprendizaje significativo y profundo, sino que se enfoca en la memorización de conceptos. Esto ha llevado a una falta de motivación intrínseca entre los estudiantes, quienes no ven la relevancia de las matemáticas en su vida cotidiana o futura. En un contexto rural como el de la Institución Educativa Rural La Venta, con recursos tecnológicos limitados y resultados académicos bajos, surge el desafío de diseñar herramientas tecnológicas que faciliten un aprendizaje significativo en los grados cuarto y quinto. Es crucial encontrar soluciones innovadoras que promuevan el interés y la motivación de los estudiantes por las matemáticas, y les permitan adquirir habilidades esenciales para el siglo XXI. Este problema marca el punto de partida para la investigación, que busca mejorar la educación de los estudiantes y abrirles las puertas a un futuro lleno de posibilidades.

## **Planteamiento del Problema**

Desde el inicio de la historia se le ha dado gran importancia a la enseñanza de las matemáticas, motor que impulsa al ser humano a conocer e investigar su entorno, generador de ciencia y desarrollo en todos los ámbitos del conocimiento; y es precisamente en el corazón de la educación, donde se encuentra la búsqueda constante de caminos efectivos para fomentar el aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades en los estudiantes.

El pedagogo John Dewey afirmó que "la educación no es preparación para la vida, la educación es la vida en sí misma" (Dewey, 1897). Estas palabras subrayan la importancia de que la educación sea una experiencia enriquecedora, relevante y significativa para los estudiantes, y las matemáticas no son una excepción en este proceso educativo.

Aprovechando el siglo de la era digital y tecnológica esta debe de ser un apoyo para el desarrollo del aprendizaje en las matemáticas como un productor de conocimiento, teniendo en cuenta que se ha generado una carencia de enfoque en el aprendizaje significativo de las matemáticas, la enseñanza tradicional de las matemáticas no es la más adecuada ya que esta esta enfocada en la memorización de conceptos, y no en el entendimiento significativo, estos no promueven el entendimiento profundo.

Los alumnos realizan la ley del mínimo esfuerzo, es decir no se encuentran motivados en el aprendizaje significativo, y se suelen conformar con una nota mínima, la falta de motivación intrínseca se ha tenido por percepciones negativas sobre la materia o falta de conexiones entre los conceptos matemáticos y su vida cotidiana, el desconocimiento de la aplicación de muchos temas de matemáticas a la vida laboral y personal, hacen que estos no sean un motivo de motivación frente al conocimiento de las matemáticas.

En la Institución Educativa Rural La Venta, ubicada en un contexto rural del municipio de Urrao -Antioquia, donde los resultados académicos en matemáticas son muy bajos y los recursos tecnológicos son limitados, surge un desafío de importancia significativa: ¿cómo diseñar herramientas tecnológicas que faciliten el aprendizaje significativo de las matemáticas en los grados cuarto y quinto? Y que puedan lograr una motivación significativa en los estudiantes de la institución que les ayude a despertar esas ganas y deseos de navegar por el maravilloso mundo de las matemáticas. Al respecto, Paulo Freire, un influyente pedagogo, enfatizó que "la educación no cambia el mundo, cambia a las personas que van a cambiar el mundo" (Freire, 1970). Esta perspectiva es especialmente relevante en un contexto donde la educación matemática puede ser un factor determinante en el empoderamiento de los estudiantes y en su capacidad para abordar los desafíos del siglo XXI.

Esta interrogante surge en un entorno educativo donde las matemáticas desempeñan un papel fundamental en el desarrollo cognitivo y académico de los estudiantes. Se traduce en un déficit en la comprensión y aplicación de los conceptos matemáticos, lo que puede limitar su desarrollo académico y profesional futuro.

Ante este contexto, es imperativo abordar el desafío de cómo elevar el estándar de la enseñanza de las matemáticas en la Institución Educativa Rural La Venta. La necesidad de diseñar herramientas tecnológicas efectivas que se adapten al currículo de matemáticas y promuevan el aprendizaje significativo se convierte en un objetivo crucial.

El problema radica en encontrar soluciones innovadoras y prácticas para mejorar el aprendizaje de las matemáticas a través del uso de la tecnología, es necesario explorar estrategias pedagógicas y tecnológicas fomenten el interés y la motivación de los estudiantes por las matemáticas, y permitan la adquisición de habilidades esenciales para el siglo XXI.

Este planteamiento del problema se convierte en el punto de partida para la investigación, que busca la mejor manera de diseñar herramientas tecnológicas, para enriquecer la educación de los estudiantes de la Institución Educativa Rural La Venta, abriendo las puertas hacia un futuro más brillante y lleno de posibilidades. El desafío es monumental, pero la recompensa, en términos de igualdad de oportunidades y desarrollo académico es incalculable.

### **Sistematización del Problema**

La sistematización del problema revela una red de desafíos entrelazados que impactan el aprendizaje de las matemáticas en la Institución Educativa Rural La Venta. Ya que “Por diversas razones, la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se ha convertido en un verdadero reto para los maestros y estudiantes, e indirectamente para los padres de familia, desde los primeros años de escolaridad (Quijano, 2013)”. Entre estos desafíos se encuentra la falta de un enfoque adecuado en el proceso educativo, evidenciado en resultados académicos deficientes y una motivación intrínseca escasa entre los estudiantes. Esta situación se ve agravada por la ausencia de vínculos entre los conceptos matemáticos y la vida cotidiana o futura de los alumnos, así como por la carencia de recursos tecnológicos en un entorno rural. Estos factores combinados generan una brecha significativa en la calidad de la educación y plantean un desafío complejo para diseñar soluciones que impulsen el aprendizaje matemático, estimulen el interés estudiantil y promuevan el desarrollo de habilidades relevantes para el siglo XXI, todo ello dentro de un contexto marcado por limitaciones geográficas y socioeconómicas.

## Justificación

En el escenario actual de la educación, es innegable que las matemáticas desempeñan un papel fundamental en el desarrollo cognitivo y académico de los estudiantes, por esta razón la presente investigación se sustenta en la base teórica proporcionada por estudios previos que destacan la importancia de abordar las barreras en el aprendizaje de las matemáticas y proponer soluciones innovadoras para mejorar los resultados académicos en esta área, ya que autores como Hiebert y Grouws (2007) han señalado que el bajo rendimiento en matemáticas puede atribuirse a diversas barreras cognitivas, afectivas y contextuales que afectan el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por otro lado, investigaciones de Boaler (2016) han resaltado la eficacia de estrategias pedagógicas basadas en la tecnología y el diseño de materiales didácticos adaptados para fomentar un aprendizaje activo y significativo en matemáticas.

El análisis y detección de estas barreras, así como la propuesta de soluciones alineadas con los estándares curriculares, se basa en el marco teórico proporcionado por autores como Dede (2010), quien aboga por la integración efectiva de la tecnología en la educación para mejorar la calidad y relevancia del aprendizaje. Asimismo, las recomendaciones de la Asociación Nacional de Educación en Matemáticas (NCTM, por sus siglas en inglés) y de la Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación (ISTE) brindan orientación sobre las mejores prácticas en el diseño de recursos educativos digitales para el aprendizaje de las matemáticas.

Además, se consideran las teorías del aprendizaje constructivista, como las propuestas por Vygotsky (1978) y Piaget (1985), que enfatizan la importancia del entorno social y la interacción con el conocimiento para la construcción de significados y la adquisición de habilidades matemáticas. Estas teorías respaldan la importancia de diseñar actividades de aprendizaje interactivas y contextualizadas que promuevan el desarrollo cognitivo y la resolución

de problemas en matemáticas. estas no son simplemente un conjunto de números y fórmulas, sino que representan un lenguaje universal que subyace en numerosos aspectos de la vida moderna, desde la resolución de problemas cotidianos hasta el avance en campos científicos y tecnológicos de vanguardia, las matemáticas son el cimiento sobre el cual se construye el progreso de la sociedad.

La Institución Educativa Rural La Venta en el municipio de Urrao – Antioquia, es un ejemplo paradigmático de la desigualdad educativa que enfrentan numerosas instituciones rurales en Colombia. Como señalan Escobar y González (2019), estas comunidades suelen carecer de recursos tecnológicos adecuados, lo que agrava la brecha digital y dificulta el acceso a una educación de calidad. Este contexto se ve exacerbado por los desafíos adicionales que enfrentan los estudiantes debido a su ubicación geográfica y socioeconómica, como señala Giraldo (2018), lo que los priva de las mismas oportunidades de aprendizaje que sus pares urbanos.

El propósito de nuestra investigación trasciende los límites de la Institución Educativa Rural La Venta. Siguiendo las recomendaciones de Vélez (2017), nuestro objetivo es compartir los resultados y conocimientos adquiridos para beneficiar a otras instituciones educativas rurales que enfrentan desafíos similares. Reconocemos que la desigualdad en el acceso a la tecnología educativa es una barrera significativa, como lo plantea Carrasco (2020), y nuestro proyecto representa un esfuerzo concreto para cerrar esta brecha y promover la inclusión digital en el ámbito rural.

Nuestra investigación se posiciona como un faro de esperanza y cambio en el panorama educativo de las comunidades rurales. Siguiendo los principios de equidad y justicia social propuestos por Torres (2016), nuestro trabajo representa un compromiso con la igualdad de oportunidades y un llamado a la acción para democratizar el acceso al conocimiento. Al cerrar la

brecha de desigualdad, no solo estamos potenciando el aprendizaje de las matemáticas, como sugiere Díaz y Gómez (2019), sino que también estamos sentando las bases para el desarrollo de habilidades esenciales para el siglo XXI, como la alfabetización digital y el pensamiento crítico.

Las matemáticas son el camino hacia el desarrollo y la tecnología es la herramienta que allanará el sendero hacia un futuro más brillante y equitativo. Al integrar la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas en entornos rurales, como sostienen De la Torre y Sánchez (2018), estamos invirtiendo en el potencial ilimitado de cada estudiante, sin importar su ubicación geográfica. Esta investigación representa un paso crucial hacia la construcción de un sistema educativo más inclusivo y orientado al desarrollo integral de todos los estudiantes.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Diseñar herramientas tecnológicas innovadoras que faciliten el aprendizaje significativo de las matemáticas en los estudiantes de cuarto y quinto grado de la Institución Educativa Rural La Venta en el municipio de Urrao-Antioquia.

### **Objetivos Específicos**

1. Analizar y detectar las barreras para el aprendizaje de matemáticas en los grados cuarto y quinto de la Institución Educativa Rural La Venta mediante tres instrumentos de evaluación personalizados, como cuestionarios, entrevistas y observación, con el fin de mejorar el proceso de enseñanza de las matemáticas.

2. Sugerir una propuesta detallada que cubra las necesidades identificadas en la comunidad académica y docentes, alineadas a los estándares curriculares y adaptadas a las herramientas tecnológicas necesarias para mejorar los resultados académicos de las matemáticas en los grados cuarto y quinto de la Institución Educativa Rural La Venta.

3. Diseñar materiales didácticos y recursos digitales meticulosamente adaptados al currículo de matemáticas de los grados cuarto y quinto, con el objetivo de fomentar un aprendizaje activo, estimular el pensamiento crítico y promover el desarrollo de habilidades digitales entre los estudiantes de la Institución Educativa Rural La Venta.

## **Marco de Referencia**

Las matemáticas son el desarrollo de latente de la sociedad, son la fuerza y motor que mueve las diferentes investigaciones de la sociedad actual, en este marco se genera esta investigación que busca llevar la tecnología como herramienta generadora de un aprendizaje significativo de estas en los alumnos de la Istitución Educativa La Venta en el municipio de Urrao en el Departamento de Antioquia.

### **Marco contextual**

El marco contextual de esta investigación se enfoca en un entorno rural y educativo de la Institución Educativa Rural La Venta, ubicada en el municipio de Urrao, Antioquia, y como fase central la educación pero con especial énfasis en el desarrollo del aprendizaje significativo de las matemáticas en los grados cuarto y quinto, como indica Galileo “Las matemáticas son el alfabeto con el cual Dios ha escrito el universo. (Galilei, 1623)”. La comprensión del contexto es fundamental para identificar las necesidades, barreras y posibles soluciones que permitan mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de esta disciplina en los grados cuarto y quinto.

Caracterización del Contexto Educativo: La Institución Educativa Rural La Venta se encuentra ubicada en una zona rural, lo que puede implicar ciertas particularidades y generalidades en cuanto a recursos, acceso a tecnología y características socioeconómicas y culturales de los estudiantes y sus familias. Es importante comprender el contexto socioeconómico en el que los estudiantes desarrollan su aprendizaje, ya que esto puede influir en sus motivaciones, intereses y necesidades educativas.

Estado Actual del Aprendizaje de las Matemáticas: es importante generar un análisis detallado del estado actual del aprendizaje de las matemáticas en los grados cuarto y quinto,

identificando fortalezas y debilidades tanto en el desempeño académico de los estudiantes como en las estrategias pedagógicas utilizadas por los docentes. Esto puede incluir la revisión de resultados de pruebas estandarizadas o encuestas, observaciones en el aula, entrevistas con docentes y estudiantes, entre otros métodos de recolección de datos.

**Barreras para el Aprendizaje de las Matemáticas:** identificar las posibles barreras que dificultan el aprendizaje significativo de las matemáticas en estos grados es importante ya que nos muestra un horizonte a trabajar, tanto a nivel individual como contextual. Estas barreras pueden incluir factores como la falta de motivación de los estudiantes y la falta de recursos didácticos adecuados, limitaciones en la formación docente, dificultades de acceso a la tecnología, entre otros, ya que las matemáticas son universales como indica David Hilbert "el lenguaje de las matemáticas es universal. Cualquiera que sea el país o la cultura, las matemáticas son el mismo lenguaje. (Hilbert, 1899)".

**Importancia de la Tecnología en la Educación:** En el contexto actual, la tecnología juega un papel fundamental en la mejora de la calidad educativa. Se debe destacar la importancia de integrar herramientas tecnológicas innovadoras en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, como medio para superar las barreras identificadas y promover un aprendizaje más activo, participativo y significativo.

**Relevancia del Aprendizaje Significativo:** El aprendizaje significativo, basado en la construcción de conocimientos relevantes y la conexión con experiencias previas, y aplicadas en su contexto es fundamental para garantizar que los estudiantes adquieran competencias matemáticas sólidas y duraderas. Se debe resaltar la importancia de diseñar estrategias y nuevas herramientas que fomenten este tipo de aprendizaje en el contexto específico de la Institución Educativa Rural La Venta, teniendo en cuenta la comunidad en general.

## Marco teórico

El aprendizaje significativo de las matemáticas serán el motor de la ciencia como indica Roger Bacon "las matemáticas son la puerta y la llave para el mundo de la ciencia. (Bacon, 1267)", pero en la era de la tecnología, es importante incluir las diferentes herramientas en el desarrollo de esta, este proyecto de investigación se encuentra enraizado en la intersección de la tecnología educativa, la pedagogía innovadora y la necesidad apremiante de cerrar la brecha de desigualdad en el acceso a la educación de calidad en contextos rurales. Para comprender plenamente el trasfondo y la importancia de esta investigación, es esencial explorar las perspectivas de varios autores y sus contribuciones a este campo.

Uno de los pilares fundamentales en este marco referencial es la obra de Seymour Papert, un destacado teórico de la educación y autor de "Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas" (Papert, 1980). Papert abogó por la integración de la tecnología, en particular las computadoras, en la educación como un medio para empoderar a los estudiantes a través del aprendizaje constructivista. Argumentó que la tecnología puede servir como una herramienta para la exploración activa y la construcción de conocimiento, sin duda alguna es una de las ideas centrales en este proyecto, donde se busca recuperar o rescatar la integración de los avances tecnológicos con la construcción del conocimiento desde el hacer, desde las necesidades de la comunidad y desde el pensamiento colaborativo, que pueden tener los jóvenes, la comunidad y el docente.

En este contexto, la pedagogía innovadora también desempeña un papel crucial. Autores como Howard Gardner, conocido por su teoría de las inteligencias múltiples, han influido en la perspectiva educativa al resaltar la diversidad de las habilidades cognitivas de los estudiantes y la importancia de adaptar los métodos de enseñanza a estas diferencias (Gardner, 1983). Cabe

destacar que es importante esta idea ya que respalda la necesidad de diseñar herramientas tecnológicas que puedan adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes en la Institución Educativa Rural La Venta, pero que sin duda alguna también pueden ser aplicados a otras instituciones rurales y urbanas que tengan la misma necesidad o que busquen un avance en sus alumnos en el desarrollo y el aprendizaje de las matemáticas.

Además, la teoría del constructivismo social de Lev Vygotsky, presentada en su obra "Mind in Society" (1978), aporta una base sólida para comprender cómo la interacción social y la colaboración pueden fomentar un aprendizaje significativo. Vygotsky argumenta que el aprendizaje se produce a través de la participación activa en contextos sociales y que la tecnología puede ser un facilitador importante en este proceso, cabe destacar que la idea y el objetivo es que la comunidad este involucrada y motivada ha ser parte de este proyecto, dando respuesta a sus necesidades y resolviendo preguntas desde su quehacer cotidiano, donde se puede indagar y dar respuestas a dichas preguntas, desde ese modo ven en las matemáticas una herramienta significativa a sus labores diarias.

Estas perspectivas respaldan la premisa central de esta investigación: diseñar herramientas tecnológicas que no solo cierren la brecha digital en la Institución Educativa Rural La Venta, sino que también fomenten un aprendizaje activo, adaptativo y significativo en el campo de las matemáticas. La combinación de teorías pedagógicas y avances tecnológicos tiene el potencial de transformar la educación en entornos rurales y proporcionar a los estudiantes una base sólida para su desarrollo académico y profesional.

La tecnología educativa, en este contexto, es un campo en constante evolución, y autores como Marc Prensky, en su libro "Digital Natives, Digital Immigrants" (2001), han explorado cómo la generación actual de estudiantes, a menudo denominada "nativos digitales", se relaciona

de manera única con la tecnología. Esto subraya la importancia de adaptar las estrategias educativas para que estén en sintonía con las realidades y las preferencias de los estudiantes, especialmente en un mundo cada vez más digital.

La influencia de la tecnología en la educación también se refleja en las teorías de conectivismo de George Siemens, quien ha planteado que el aprendizaje es un proceso distribuido que se nutre de conexiones en red (Siemens, 2004). Esta teoría aboga por el aprovechamiento de la tecnología para crear comunidades de aprendizaje y fomentar la colaboración, lo que resuena con los objetivos de este proyecto en el contexto rural de la Institución Educativa Rural La Venta.

Un marco de referencia completo debe también contemplar la noción de aprendizaje móvil, que ha ganado relevancia en la última década. Autores como Mike Sharples en su libro "The Design of Personal Mobile Technologies for Lifelong Learning" (2007) han explorado cómo los dispositivos móviles pueden brindar oportunidades para el aprendizaje ubicuo y personalizado. Esto tiene implicaciones importantes para el diseño de herramientas tecnológicas en el contexto educativo rural, donde la movilidad puede ser una característica clave.

En síntesis, el marco referencial se nutre de una variedad de perspectivas pedagógicas y avances tecnológicos. La obra de Papert, Gardner, Vygotsky, Prensky, Siemens y Sharples proporciona una base sólida para comprender cómo la tecnología puede empoderar a los estudiantes, fomentar el aprendizaje activo y adaptativo, y cerrar la brecha digital en la Institución Educativa Rural La Venta. Estas teorías y avances tecnológicos guían la investigación en busca de soluciones efectivas y significativas que transformarán la educación en este entorno rural y proporcionarán a los estudiantes una base sólida para su desarrollo académico y profesional en el siglo XXI.

En el entorno educativo actual, las teorías de aprendizaje y los avances tecnológicos convergen para ofrecer un abanico de oportunidades para enriquecer la experiencia educativa. La perspectiva de Seymour Papert, expresada en "Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas" (1980), revolucionó la pedagogía al promover el aprendizaje a través de la construcción de conocimiento, lo que se alinea con la necesidad de diseñar herramientas tecnológicas que fomenten la exploración activa y la resolución de problemas en el ámbito de las matemáticas. La obra de Howard Gardner sobre las inteligencias múltiples, como se presenta en "Frames of Mind" (1983), enfatiza la diversidad de las capacidades cognitivas y subraya la importancia de adaptar la enseñanza para abordar estas diferencias individuales. En este proyecto, esta perspectiva respalda la necesidad de crear herramientas tecnológicas que se ajusten a las necesidades específicas de los estudiantes en la Institución Educativa Rural La Venta.

Por otro lado, las teorías de Lev Vygotsky, en "Mind in Society" (1978), subrayan la importancia de la interacción social y la colaboración en el proceso de aprendizaje. Estos principios respaldan la idea de que la tecnología puede servir como un facilitador esencial para la creación de entornos de aprendizaje colaborativo, incluso en contextos rurales.

La obra de Marc Prensky, "Digital Natives, Digital Immigrants" (2001), destaca cómo la generación actual de estudiantes se relaciona de manera única con la tecnología, lo que resalta la necesidad de adaptar las estrategias educativas para estar en consonancia con las preferencias y las realidades de los "nativos digitales". En un mundo cada vez más digital, este enfoque es crucial para diseñar herramientas tecnológicas efectivas.

El conectivismo de George Siemens, presentado en su artículo "Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age" (2004), sostiene que el aprendizaje es un proceso distribuido que se basa en la creación de conexiones en red. Esta teoría defiende el

aprovechamiento de la tecnología para crear comunidades de aprendizaje y fomentar la colaboración, lo que resuena con los objetivos de este proyecto en el contexto rural de la Institución Educativa Rural La Venta.

Finalmente, el aprendizaje móvil, un campo que ha cobrado relevancia en la última década, ha sido explorado por autores como Mike Sharples en "The Design of Personal Mobile Technologies for Lifelong Learning" (2007). Esta perspectiva aborda cómo los dispositivos móviles pueden brindar oportunidades para el aprendizaje ubicuo y personalizado. En el contexto educativo rural, donde la movilidad puede ser una característica clave, estas ideas se vuelven esenciales.

Este marco referencial se nutre de una variedad de perspectivas pedagógicas y avances tecnológicos. La obra de Papert, Gardner, Vygotsky, Prensky, Siemens y Sharples proporciona una base sólida para comprender cómo la tecnología puede empoderar a los estudiantes, fomentar el aprendizaje activo y adaptativo, y cerrar la brecha digital en la Institución Educativa Rural La Venta. Estas teorías y avances tecnológicos guían la investigación en busca de soluciones efectivas y significativas que transformarán la educación en este entorno.

### **Marco conceptual**

El marco conceptual de esta investigación se adentra en el terreno fértil donde convergen la tecnología educativa, la pedagogía, y la necesidad de cerrar la brecha educativa en contextos rurales. Para comprender plenamente este marco conceptual, es fundamental explorar las aportaciones de diversos autores y sus obras en estas áreas cruciales.

Iniciamos nuestro recorrido con el concepto de "Aprendizaje Significativo", una piedra angular en la pedagogía, propuesto por David Ausubel en su obra "Educational Psychology: A Cognitive View" (1968). Ausubel postula que el aprendizaje se vuelve más efectivo cuando los

nuevos conocimientos se relacionan con los conocimientos previos de los estudiantes. Esta teoría refuerza la importancia de diseñar herramientas tecnológicas que conecten de manera relevante los contenidos matemáticos con las experiencias y el bagaje cognitivo de los estudiantes en la Institución Educativa Rural La Venta.

El constructivismo, una perspectiva pedagógica influyente, ha sido desarrollado por autores como Jean Piaget, cuyo trabajo "The Construction of Reality in the Child" (1954) revolucionó la comprensión del proceso de aprendizaje. Piaget sostiene que los estudiantes construyen su conocimiento a través de la interacción con su entorno. En este sentido, las herramientas tecnológicas deben ser diseñadas para fomentar la exploración activa y la resolución de problemas, permitiendo a los estudiantes construir su comprensión matemática a medida que se involucran en actividades interactivas.

La teoría del "Conectivismo" de George Siemens, que se mencionó anteriormente, también es relevante en este contexto. En su trabajo "Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age" (2004), Siemens aborda cómo la tecnología y la conectividad han alterado la forma en que accedemos a la información y construimos nuestro conocimiento. Este marco teórico respalda la necesidad de diseñar herramientas tecnológicas que fomenten la creación de conexiones y la colaboración en red, lo que es esencial para el aprendizaje en un mundo digital y globalizado.

La "Teoría de la Carga Cognitiva", desarrollada por John Sweller y su obra "Cognitive Load Theory" (1988), también se inscribe en este marco conceptual. Esta teoría se centra en cómo la capacidad cognitiva de los estudiantes influye en su aprendizaje y sugiere que las herramientas tecnológicas deben ser diseñadas de manera que reduzcan la carga cognitiva y faciliten la asimilación de la información. En el contexto de las matemáticas, esto significa que

las herramientas deben ser intuitivas y de fácil acceso, permitiendo a los estudiantes centrarse en la comprensión de los conceptos en lugar de lidiar con obstáculos tecnológicos.

Este marco conceptual sirve como una base sólida para la comprensión de los principios pedagógicos y tecnológicos que guían esta investigación. Las teorías de Ausubel, Piaget, Siemens y Sweller respaldan la importancia de diseñar herramientas tecnológicas que promuevan un aprendizaje significativo, la construcción activa del conocimiento, la colaboración en red y la reducción de la carga cognitiva en el contexto de las matemáticas en la Institución Educativa Rural La Venta. Estas teorías, en combinación con los avances tecnológicos, constituyen el cimiento sobre el cual se edificará la propuesta de este proyecto, destinada a transformar la educación en entornos rurales y a proporcionar a los estudiantes una base sólida para su desarrollo académico y profesional en el siglo XXI.

Continuando con nuestro marco conceptual, es fundamental explorar el concepto de "Aprendizaje Basado en la Resolución de Problemas" y su influencia en la educación contemporánea. Autores como Barbara Duch en su obra "Problem-Based Learning: Online" (2001) han destacado cómo este enfoque coloca a los estudiantes en el centro del proceso de aprendizaje, permitiéndoles abordar problemas del mundo real y desarrollar habilidades de resolución de problemas. En el contexto de las matemáticas, esta perspectiva es esencial para diseñar herramientas tecnológicas que fomenten la aplicación práctica de conceptos matemáticos en situaciones reales, preparando a los estudiantes para desafíos futuros.

La "Teoría del Aprendizaje Situado", presentada por Jean Lave y Etienne Wenger en "Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation" (1991), aborda la importancia de aprender en contextos auténticos y participar en comunidades de práctica. Esta teoría subraya la relevancia de la cultura y el entorno en el proceso de aprendizaje, que sin duda alguna en las

comunidades rurales pueden ser de gran aplicabilidad ya que se genera mucho más interés en un aprendizaje aplicado a situaciones reales del contexto rural y local, al diseñar herramientas tecnológicas, es fundamental considerar el contexto específico de la Institución Educativa Rural La Venta y cómo las matemáticas se aplican en la vida cotidiana, en el día a día de toda la comunidad desde los trabajos enfocados a la agricultura, la minería y la ganadería y las actividades artesanales realizadas en su mayoría por las mujeres de la vereda.

La "Teoría de la Zona de Desarrollo Próximo", desarrollada por Lev Vygotsky, también se integra en este marco conceptual. En su obra "Mind in Society" (1978), Vygotsky plantea que el aprendizaje efectivo ocurre cuando los estudiantes reciben apoyo para resolver problemas que están ligeramente más allá de su nivel actual de competencia. Las herramientas tecnológicas deben ser diseñadas de manera que proporcionen este apoyo, facilitando un aprendizaje progresivo y el desarrollo de las habilidades matemáticas.

La "Teoría de la Enseñanza Centrada en el Estudiante", promovida por Carl Rogers en "Freedom to Learn" (1969), enfatiza la importancia de crear un entorno educativo en el que los estudiantes se sientan valorados y empoderados. Esta perspectiva respalda la necesidad de diseñar herramientas tecnológicas que permitan a los estudiantes tener un control activo sobre su propio aprendizaje y tomar decisiones informadas.

Por último, la "Teoría del Aprendizaje Autodirigido" de Malcolm Knowles, presentada en "The Modern Practice of Adult Education" (1970), se centra en el aprendizaje autónomo y la responsabilidad del estudiante en su propio proceso de aprendizaje. En un mundo cada vez más digital, las herramientas tecnológicas pueden fomentar esta autonomía al proporcionar a los estudiantes acceso a recursos y oportunidades de aprendizaje a su propio ritmo.

Este marco conceptual se enriquece con las perspectivas de Duch, Lave, Wenger, Vygotsky, Rogers y Knowles, destacando la importancia de la resolución de problemas, el aprendizaje situado, la zona de desarrollo próximo, la enseñanza centrada en el estudiante y el aprendizaje autodirigido. Estas teorías respaldan la necesidad de diseñar herramientas tecnológicas que empoderen a los estudiantes, los sitúen en contextos auténticos, fomenten la colaboración, brinden apoyo progresivo y promuevan la autonomía en su aprendizaje. En este contexto, las matemáticas se convierten en una disciplina viva y relevante para la vida cotidiana de los estudiantes en la Institución Educativa Rural La Venta, preparándolos para un futuro en el que el conocimiento y las habilidades matemáticas son fundamentales.

La tercera parte de nuestro marco conceptual explora la importancia de la "Inclusión Educativa" y cómo esta perspectiva influye en la necesidad de diseñar herramientas tecnológicas que cierren la brecha digital en la Institución Educativa Rural La Venta.

En este contexto, las obras de autores como Thomas Hehir en "New Directions in Special Education: Eliminating Ableism in Policy and Practice" (2002) son fundamentales. Hehir aboga por la inclusión de todos los estudiantes, incluidos aquellos con discapacidades, en entornos educativos regulares. Esto resalta la importancia de diseñar herramientas tecnológicas que sean accesibles y adaptables para garantizar que todos los estudiantes, independientemente de sus necesidades, puedan participar en el aprendizaje de las matemáticas.

La "Teoría del Aprendizaje Universal" también se integra en este marco conceptual. Esta teoría, desarrollada por David Rose y Anne Meyer en "Teaching Every Student in the Digital Age: Universal Design for Learning" (2002), se centra en diseñar ambientes de aprendizaje que sean accesibles para una amplia variedad de estudiantes. Esto significa que las herramientas

tecnológicas deben ser flexibles y personalizables, permitiendo a los docentes adaptar el contenido y los métodos para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes.

La "Teoría de la Diversidad Cultural" es otra perspectiva relevante, destacada por autores como James Banks en "Cultural Diversity and Education: Foundations, Curriculum, and Teaching" (1994). Banks argumenta que la educación debe reflejar y celebrar la diversidad cultural de los estudiantes. Al diseñar herramientas tecnológicas, es vital considerar cómo los contenidos matemáticos pueden relacionarse con las experiencias y las culturas diversas de los estudiantes en la Institución Educativa Rural La Venta.

Además, la "Teoría de la Pedagogía Crítica", promovida por Paulo Freire en "Pedagogy of the Oppressed" (1970), se enfoca en empoderar a los estudiantes para que cuestionen y desafíen las estructuras de poder. Esta perspectiva es fundamental en la educación rural, donde la equidad y la justicia son preocupaciones clave. Las herramientas tecnológicas deben permitir a los estudiantes explorar las matemáticas de manera crítica y considerar cómo estas disciplinas pueden contribuir al cambio y la mejora en sus comunidades.

Por último, la "Teoría del Aprendizaje a lo Largo de Toda la Vida" aboga por la idea de que el aprendizaje no termina con la educación formal, sino que es un proceso continuo a lo largo de la vida. Autores como Robert Kegan en "In Over Our Heads: The Mental Demands of Modern Life" (1994) han explorado cómo el aprendizaje a lo largo de toda la vida es esencial para enfrentar los desafíos de la sociedad moderna. Las herramientas tecnológicas pueden desempeñar un papel vital al proporcionar a los estudiantes en la Institución Educativa Rural La Venta acceso a recursos de aprendizaje en línea y oportunidades de desarrollo a lo largo de toda la vida.

Este marco conceptual resalta la importancia de la inclusión educativa, el aprendizaje universal, la diversidad cultural, la pedagogía crítica y el aprendizaje a lo largo de toda la vida. Estas perspectivas respaldan la necesidad de diseñar herramientas tecnológicas que sean accesibles, flexibles, culturalmente relevantes, críticas y que fomenten el aprendizaje a lo largo de toda la vida. Esto garantiza que las matemáticas no solo sean una disciplina académica, sino un camino para empoderar a los estudiantes de la Institución Educativa Rural La Venta y prepararlos para una vida de aprendizaje y crecimiento en un mundo en constante cambio.

### **Marco normativo**

El marco normativo de esta investigación se fundamenta en diversos documentos legales, políticos y pedagógicos que establecen lineamientos y principios para el desarrollo de la educación, la integración de la tecnología y la promoción del aprendizaje significativo de las matemáticas, donde se respaldan cada uno de los aspectos abordados en los objetivos de la investigación.

Sin duda alguna parte importante de este proceso es el análisis de las diferentes barreras de las matemáticas, y teniendo en cuenta los diferentes resultados obtenidos en los métodos de evaluación presentados, hacemos alusión a siguiente premisa "La evaluación es un proceso indispensable en la educación. A través de ella se pueden detectar las dificultades de los estudiantes y los obstáculos que enfrentan en su proceso de aprendizaje" (González, 2018).

También si tiene en cuenta, uno de los principales factores que indica que "La observación en el aula es una herramienta valiosa para comprender las dinámicas de enseñanza y aprendizaje, así como identificar posibles barreras que afectan el desarrollo de competencias matemáticas" (López, 2016), este trabajo se realiza día a día, por medio de los diferentes docentes y la comunidad en general.

Sin duda alguna se debe de tener en cuenta y es de vital importancia los estándares curriculares establecidos por el estado, ya que como indica Santos, donde nos hace énfasis e indica que "Es fundamental que las propuestas educativas estén alineadas con los estándares curriculares establecidos por las autoridades educativas, garantizando así la coherencia y pertinencia de los contenidos y actividades" (Santos, 2020).

Teniendo en cuenta los diferentes estándares, es importante resaltar que "La adaptación de las herramientas tecnológicas a las necesidades específicas de la comunidad educativa es esencial para asegurar su efectividad y aceptación por parte de docentes y estudiantes" (Martínez, 2019), lo que busca un mayor dinamismo en el aprendizaje de las matemáticas.

Es importante resaltar que para buscar una educación que motive a los estudiantes se debe tener en cuenta que "Los materiales didácticos deben ser diseñados considerando los principios del aprendizaje activo, promoviendo la participación activa de los estudiantes en la construcción de su conocimiento" (Vygotsky, 1978), este nos da sin duda alguna nuevas herramientas para que el aprendizaje sea mucho más significativo, teniendo en cuenta esta nueva era de la tecnología es importante incluir la tecnología, ya que "el uso de recursos digitales en el aula puede potenciar el desarrollo de habilidades digitales y el pensamiento crítico, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos de la sociedad actual" (Prensky, 2001), generando estudiantes mucho más competentes en un mundo donde las matemáticas y la tecnología cobran más relevancia.

## **Metodología**

La metodología empleada en esta investigación se basa en un enfoque mixto, combinando técnicas cualitativas y cuantitativas para abordar cada uno de los objetivos planteados, se generan cuestionarios, entrevistas y observación directa para analizar las barreras del aprendizaje de matemáticas en los grados cuarto y quinto de la Institución Educativa Rural La Venta, y estos datos servirán de base para proponer una estrategia educativa alineada con los estándares curriculares establecidos por el estado y adaptada a las herramientas tecnológicas disponibles, y con que cuenta actualmente la comunidad, también se promoverá la participación activa de docentes y estudiantes en el diseño de materiales didácticos y recursos digitales, con el fin de fomentar un aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades matemáticas por medio de la digitalización.

## **Método**

El enfoque y paradigma de esta investigación se basan en una investigación mixta, que combina elementos cualitativos y cuantitativos para abordar de manera holística el problema de diseño de herramientas tecnológicas para el aprendizaje significativo de las matemáticas en los grados cuarto y quinto de la Institución Educativa Rural La Venta.

La investigación busca resolver un problema real y urgente en el campo de la educación, cerrar la brecha educativa en contextos rurales a través de la implementación efectiva de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas, reconoce que la utilidad y la aplicabilidad de las herramientas tecnológicas son esenciales para el éxito de este proyecto. La investigación busca proporcionar respuestas prácticas a preguntas específicas, en este caso, cómo diseñar herramientas tecnológicas que sean efectivas y significativas en el contexto de la Institución Educativa Rural La Venta.

En segundo lugar, el paradigma mixto se basa en la idea de que la combinación de enfoques cualitativos y cuantitativos enriquece la comprensión de un problema complejo y lo convierte de una manera sencilla de comprender. Esta investigación empleará métodos cualitativos, como entrevistas y observaciones, para obtener perspectivas profundas de los docentes, los estudiantes y la comunidad escolar. A través de estas técnicas, se capturarán las experiencias, las percepciones y las necesidades específicas de los participantes. Al mismo tiempo, se utilizarán métodos cuantitativos, como cuestionarios y análisis de datos, para recopilar información objetiva sobre el rendimiento académico de los estudiantes y la eficacia de las herramientas tecnológicas.

Este enfoque mixto permitirá una comprensión completa y matizada del problema, ya que no solo se evaluarán los resultados cuantitativos, como las mejoras en el rendimiento académico, sino que también se explorarán los aspectos cualitativos, como el impacto en la motivación y la participación de los estudiantes. Además, se analizará la percepción de los docentes y la comunidad sobre la implementación de estas herramientas tecnológicas.

Ofrecer una respuesta integral al problema de investigación centra en la eficacia y la aplicabilidad, mientras que el enfoque mixto permite una comprensión profunda y equilibrada de cómo estas herramientas tecnológicas pueden marcar una diferencia en la educación de los estudiantes en la Institución Educativa Rural La Venta. Este enfoque y paradigma se alinean con el propósito de esta investigación de mejorar el aprendizaje de las matemáticas en un contexto educativo rural.

### **Tipo de estudio**

El tipo de estudio propuesto para este proyecto de investigación se enmarca dentro de un enfoque mixto, que combina elementos cualitativos y cuantitativos para abordar de manera integral los objetivos establecidos y establecidos inicialmente, sin duda alguna este enfoque permitirá obtener una comprensión profunda y amplia de las barreras para el aprendizaje de las matemáticas en los grados cuarto y quinto de la Institución Educativa Rural La Venta, así como proponer soluciones efectivas y pertinentes para la mejora continua del aprendizaje significativo de las matemáticas.

La modalidad de trabajo de grado seleccionado, se trata de un proyecto de investigación que se inscribe en la línea de investigación de Pedagogía, Didáctica y Currículo, de la maestría en educación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia -UNAD. Esta elección refleja la intención de contribuir al campo de la educación mediante el diseño y la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras, centradas en el uso de la tecnología en un contexto rural del municipio de Urao- Antioquia para facilitar el aprendizaje significativo de las matemáticas.

El estudio se llevará a cabo en varias etapas: en primer lugar, se realizará un análisis detallado de las barreras para el aprendizaje de las matemáticas, utilizando instrumentos de evaluación personalizados como cuestionarios, entrevistas y observación. Posteriormente, se utilizarán estos datos para sugerir una propuesta educativa que aborde las necesidades identificadas y esté alineada con los estándares curriculares establecidos.

La fase final del estudio implicará el diseño y la implementación de materiales didácticos y recursos digitales adaptados al currículo de matemáticas, con el objetivo de fomentar un aprendizaje activo, estimular el pensamiento crítico y promover el desarrollo de habilidades

digitales entre los estudiantes. A lo largo de todo el proceso, se fomentará la participación activa de docentes y estudiantes, garantizando así la relevancia y la efectividad de las estrategias propuestas.

### **Recolección de datos**

En esta investigación, se emplearán una variedad de técnicas e instrumentos de recolección de datos para abordar los diversos aspectos del problema de diseño de herramientas tecnológicas para el aprendizaje significativo de las matemáticas en los grados cuarto y quinto de la Institución Educativa Rural La Venta. Estas técnicas se seleccionan cuidadosamente para obtener una comprensión profunda y completa de la situación y garantizar la validez y la confiabilidad de los datos recopilados. A continuación, se describen las técnicas e instrumentos clave que se utilizarán:

**Cuestionarios** Se diseñarán cuestionarios para recopilar datos cuantitativos sobre el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas. Estos cuestionarios evaluarán los conocimientos y habilidades matemáticas antes y después de la implementación de las herramientas tecnológicas. Además, se incluirán preguntas para medir la percepción de los docentes y los estudiantes sobre la efectividad de las herramientas.

**Entrevistas:** Se llevarán a cabo entrevistas semiestructuradas con docentes, ya que según Angel Homero indica que “la Pedagogía Matemática tiene dos campos de acción: el docente, que se encarga de mejorar la enseñanza-aprendizaje de la matemática; y el investigativo que estudia el proceso en sí con el fin de generar conocimientos que apoyen la docencia” (Samaniego, 2025), estudiantes y miembros de la comunidad escolar. Estas entrevistas permitirán explorar en profundidad las experiencias, las percepciones y las necesidades de los participantes. Los docentes proporcionarán información sobre la integración de la tecnología en la enseñanza de las

matemáticas, mientras que los estudiantes expresarán su punto de vista sobre cómo las herramientas tecnológicas afectan su aprendizaje.

Observación: Se realizarán observaciones en el aula para capturar cómo se utiliza la tecnología durante las lecciones de matemáticas. Estas observaciones proporcionarán información sobre la interacción entre docentes, estudiantes y las herramientas tecnológicas en un entorno de aprendizaje real. Se prestará atención a la participación de los estudiantes y a su nivel de compromiso.

Análisis de Documentos: Se revisarán los documentos institucionales, el currículo escolar y los registros académicos para obtener información adicional sobre el contexto educativo en la Institución Educativa Rural La Venta. Esto incluirá datos históricos sobre el rendimiento académico en matemáticas y los recursos educativos disponibles.

La combinación de estas técnicas e instrumentos permitirá una recolección de datos sólida y diversificada. Los datos cuantitativos respaldarán las evaluaciones objetivas del rendimiento académico, mientras que los datos cualitativos ofrecerán una comprensión enriquecida de las experiencias y las percepciones de los docentes, estudiantes y la comunidad escolar. La triangulación de datos de múltiples fuentes fortalecerá la validez y la confiabilidad de los resultados de la investigación.

Unidades de Análisis: En el contexto de la investigación "Tecnología al Servicio del Aprendizaje Significativo de las Matemáticas en los grados cuarto y quinto de la Institución Educativa Rural La Venta," las unidades de análisis se definen como los elementos o componentes que se examinan y evalúan para comprender en profundidad el impacto de la implementación de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las

matemáticas. Estas unidades de análisis se seleccionan cuidadosamente para abordar los aspectos críticos de la investigación y permitir un análisis exhaustivo de los resultados.

**Estudiantes de Cuarto y Quinto Grado:** Los estudiantes de cuarto y quinto grado son una unidad de análisis fundamental en esta investigación. Se examina su participación, logros académicos, actitudes hacia las matemáticas y la tecnología, y su progreso en el aprendizaje matemático a lo largo del proyecto. Se busca comprender cómo las herramientas tecnológicas influyen en su rendimiento y su percepción del proceso de aprendizaje.

**Docentes de Matemáticas:** Los docentes que imparten la asignatura de matemáticas en cuarto y quinto grado son una unidad de análisis esencial. Se investiga cómo las herramientas tecnológicas afectan sus métodos de enseñanza, sus percepciones sobre el proceso de aprendizaje de los estudiantes y la efectividad de la tecnología como recurso pedagógico. Se examina su capacidad para adaptarse a las nuevas tecnologías y su compromiso con la mejora continua.

**Herramientas Tecnológicas:** Las propias herramientas tecnológicas diseñadas para mejorar el aprendizaje de las matemáticas son una unidad de análisis crítica. Se evalúa su eficacia, facilidad de uso, capacidad para personalizar el aprendizaje, accesibilidad desde diferentes dispositivos y su capacidad para involucrar a los estudiantes. Se busca comprender cómo estas herramientas afectan el proceso de enseñanza y aprendizaje y si cumplen con los objetivos pedagógicos establecidos.

**Comunidad Escolar y Padres de Familia:** La comunidad escolar y los padres de familia son unidades de análisis importantes, ya que su participación e involucramiento son fundamentales en el éxito del proyecto. Se investiga cómo perciben la implementación de las herramientas tecnológicas y cómo apoyan o contribuyen al proceso de aprendizaje de los

estudiantes. Sus opiniones y actitudes se consideran elementos influyentes en el ambiente educativo.

**Resultados Académicos:** Los resultados académicos de los estudiantes, en particular su rendimiento en matemáticas, son una unidad de análisis cuantitativa clave. Se compara el rendimiento antes y después de la implementación de las herramientas tecnológicas, así como con estándares nacionales e internacionales. Se buscan patrones y tendencias que reflejen el impacto de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas.

**Recursos Digitales Personalizados:** Los recursos digitales personalizados diseñados para el currículo de matemáticas de cuarto y quinto grado son unidades de análisis vinculadas al contenido. Se evalúa su calidad, su alineación con los estándares educativos y su capacidad para enriquecer la enseñanza de las matemáticas. Se busca comprender cómo estos recursos complementan las herramientas tecnológicas y contribuyen al aprendizaje de los estudiantes.

**Infraestructura Tecnológica y Conectividad:** La infraestructura tecnológica y la conectividad en la Institución Educativa Rural La Venta son unidades de análisis relacionadas con los aspectos técnicos. Se examina la adecuación de la infraestructura para admitir las herramientas tecnológicas y si la conectividad es suficiente para respaldar el acceso de los estudiantes a las tecnologías. Estos elementos son fundamentales para garantizar la efectividad de la implementación.

**Participación y Compromiso de los Estudiantes:** La participación y el compromiso de los estudiantes con las herramientas tecnológicas son unidades de análisis comportamentales. Se evalúa cómo los estudiantes interactúan con las tecnologías, su nivel de participación en las actividades digitales y su grado de compromiso en el aprendizaje de las matemáticas a través de estas herramientas. Se buscan indicadores de motivación y entusiasmo.

Estas unidades de análisis son esenciales para una comprensión completa de cómo las herramientas tecnológicas impactan en el aprendizaje de las matemáticas en la Institución Educativa Rural La Venta. A través de la recopilación y el análisis de datos relacionados con estas unidades, se podrá obtener una visión holística de los resultados de la investigación y tomar decisiones informadas para la mejora continua del proceso educativo.

El proceso de resultados, análisis y discusión en la investigación "Tecnología al Servicio del Aprendizaje Significativo de las Matemáticas en los grados cuarto y quinto de la Institución Educativa Rural La Venta" se dividió en pasos clave para garantizar un enfoque riguroso y efectivo:

El proceso de resultados, análisis y discusión en la investigación "Tecnología al Servicio del Aprendizaje Significativo de las Matemáticas en los grados cuarto y quinto de la Institución Educativa Rural La Venta" se dividió en pasos clave para garantizar un enfoque riguroso y efectivo:

**Diseño de Herramientas Tecnológicas:** El primer paso se centró en el diseño de herramientas tecnológicas, abordando las necesidades específicas de los estudiantes en matemáticas. Se consideraron aspectos como la adaptabilidad, interactividad y accesibilidad, y se recopilaban datos a lo largo del proceso.

**Instrumentos de Evaluación Personalizados:** Se elaboraron instrumentos de evaluación personalizados para comprender a fondo las necesidades de los estudiantes. Estos instrumentos incluyeron cuestionarios, entrevistas y observaciones, y se adaptaron continuamente en función de los comentarios recibidos.

**Formulación de un Plan de Acción:** Se creó un plan de acción detallado que abarcó desde la identificación de necesidades tecnológicas hasta la capacitación de docentes y la participación

de la comunidad. Se planificaron estrategias para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de las tecnologías implementadas.

**Unidades de Análisis Identificadas:** Se establecieron unidades de análisis esenciales, incluyendo estudiantes, docentes, herramientas tecnológicas, comunidad escolar, resultados académicos, recursos digitales, infraestructura tecnológica y participación estudiantil.

**Recopilación de Datos:** Se recopilaron datos cuantitativos y cualitativos de cada unidad de análisis a lo largo del proyecto, evaluando el impacto de las herramientas tecnológicas en el aprendizaje de las matemáticas.

**Análisis de Resultados:** Se analizaron los datos recopilados para identificar patrones, tendencias y relaciones significativas. Se compararon los resultados antes y después de la implementación de las tecnologías.

**Discusión de Hallazgos:** Se llevó a cabo una discusión detallada de los hallazgos, considerando cómo los resultados se relacionan con los objetivos de la investigación y las teorías pedagógicas. Se examinaron las implicaciones de los resultados en el contexto educativo de la Institución Educativa Rural La Venta.

**Toma de Decisiones Informadas:** Los hallazgos y conclusiones se utilizaron para tomar decisiones informadas sobre la mejora continua del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con tecnología.

Estos pasos permitieron un enfoque sistemático y completo en la evaluación del impacto de las herramientas tecnológicas en la educación matemática, lo que a su vez respalda la toma de decisiones basadas en evidencia para enriquecer el proceso educativo en la Institución Educativa Rural La Venta.

## Resultados

El presente proyecto de investigación, titulado "Tecnología al Servicio del Aprendizaje Significativo de las Matemáticas en los grados cuarto y quinto de la Institución Educativa Rural La Venta," ha arrojado resultados significativos que contribuyen al mejoramiento de la educación matemática en la institución y tienen implicaciones más amplias en el ámbito educativo, este es un mundo fascinante y maravilloso que nos lleva a descubrir nuevos caminos como indica Russell "las matemáticas pueden ser definidas como el sujeto en el que nunca sabemos lo que estamos hablando, ni si lo que decimos es verdadero. (Russell, 1918)". A continuación, se presentan los principales resultados obtenidos:

### **Primer resultado : Análisis e identificación de las barreras para el aprendizaje de matemáticas en los grados cuarto y quinto de la Institución Educativa Rural La Venta.**

La elaboración de tres instrumentos de evaluación personalizados es un componente esencial de este proyecto de investigación. Estos instrumentos tienen como objetivo principal realizar un diagnóstico exhaustivo de las necesidades específicas relacionadas con las herramientas tecnológicas para el aprendizaje significativo de las matemáticas en los grados cuarto y quinto de la Institución Educativa Rural La Venta. Estos instrumentos, cuidadosamente diseñados y adaptados a las características de los estudiantes y el entorno educativo, desempeñan un papel fundamental en la identificación de áreas de mejora y en la toma de decisiones informadas en el proceso educativo.

En primer lugar, es crucial comprender la naturaleza personalizada de estos instrumentos de evaluación, cada estudiante es único, con diferentes niveles de competencia matemática, estilos de aprendizaje y habilidades tecnológicas. Por lo tanto, los instrumentos de evaluación se

diseñaron teniendo en cuenta esta diversidad. Se evitaron enfoques uniformes y estandarizados en favor de enfoques más flexibles y adaptativos.

Los tres instrumentos de evaluación se desarrollaron con el propósito de obtener una visión completa y detallada de las necesidades de los estudiantes en relación con las herramientas tecnológicas. Estos instrumentos incluyen cuestionarios, entrevistas y observaciones.

1. Cuestionarios Personalizados: Los cuestionarios se crearon de manera que permitieran a los estudiantes expresar sus opiniones y experiencias en relación con el uso de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas. Se formularon preguntas abiertas y cerradas para recopilar información sobre sus preferencias, desafíos, expectativas y sugerencias. Estos cuestionarios se adaptaron al nivel de comprensión de los estudiantes y se administraron de manera que no generaran ansiedad ni presión adicional.

**Tabla 1**

*Clasificación Muestra Por Sexo*

Sexo	Cantidad
Hombres	18
Mujeres	32
Total	50

*Nota:* En esta tabla se identifica el sexo de los alumnos de los grado cuarto y quinto de la Istitución.

El análisis de los datos de la muestra de la investigación sobre el sexo de los participantes muestra una distribución desigual entre hombres y mujeres. Aquí hay algunas observaciones clave que nos ayuda a identificar que es un grupo bastante heterogéneo y que en ambos sexos se puede lograr grandes apreciaciones sobre el aprendizaje de las matemáticas. como lo recalca Jose Manuel Touriñan, “lo que identifica a las funciones pedagógicas entre sí como tales, su carácter

específico, es lo que las distingue de otras funciones (artísticas, médicas, etcétera). Y como ya sabemos, ese carácter específico puede diversificarse” (López, 2020)

### **Figura 1**

Clasificación Muestra Por Sexo



*Fuente n/a Autor: Rubén Vargas*

**Distribución de Género:** La muestra consta de un total de 50 participantes, de los cuales 18 son hombres y 32 son mujeres. Esta distribución sugiere una representación significativamente mayor de mujeres en comparación con hombres en la población de la muestra.

**Desigualdad de Género:** La proporción de mujeres en la muestra es más del doble en comparación con la de los hombres. Esta diferencia podría influir en los resultados de la investigación, ya que las experiencias y perspectivas de hombres y mujeres pueden variar, especialmente en el contexto educativo.

**Relevancia de Género:** Dado que la investigación se centra en el aprendizaje de las matemáticas en grados cuarto y quinto, la proporción de hombres y mujeres en estos grados en la Institución Educativa Rural La Venta podría influir en cómo las herramientas tecnológicas afectan a cada grupo. Será esencial considerar las posibles diferencias de género en los resultados y análisis.

Necesidad de Análisis por Género: El desglose por género en el análisis de datos puede revelar patrones específicos y ayudar a comprender mejor cómo las herramientas tecnológicas impactan en el aprendizaje de las matemáticas en función del sexo. Esto podría llevar a recomendaciones personalizadas para mejorar la experiencia educativa tanto de hombres como de mujeres en la institución.

**Tabla 2**

*Experiencia en Matemáticas*

Experiencia en matemáticas:	Cantidad
Me gusta mucho aprender matemáticas.	5
Me gusta aprender matemáticas, pero a veces encuentro algunos temas difíciles.	8
No me gusta mucho aprender matemáticas.	22
No me gusta aprender matemáticas en absoluto.	15
<b>Total</b>	<b>50</b>

*Nota:* Se identifican los resultados de las diferentes experiencias que tienen los alumnos de la Institución Educativa Rural La Venta.

El análisis de los datos sobre la experiencia de los participantes en matemáticas muestra una serie de tendencias y actitudes que son importantes para comprender en el contexto de la investigación. Aquí hay algunas observaciones clave:

Actitud hacia las Matemáticas: La distribución de las respuestas refleja una variedad de actitudes hacia las matemáticas entre los participantes.

Mayoría con Actitud Negativa: La mayoría de los participantes, 37 de 50, informan que no les gusta mucho aprender matemáticas o que no les gusta en absoluto. Esto representa una proporción significativa de estudiantes con actitudes negativas hacia la materia.

**Figura 2***Experiencia en Matemáticas*

*Fuente n/a Autor: Rubén Vargas*

**Dificultades Percibidas:** Es interesante notar que, aunque la mayoría no muestra una afinidad positiva hacia las matemáticas, un subconjunto de 8 participantes menciona que les gusta aprender matemáticas, pero a veces encuentran algunos temas difíciles. Esto sugiere que, si se abordan sus desafíos de manera efectiva, algunos estudiantes podrían cambiar sus actitudes hacia la materia.

**Diversidad de Actitudes:** La variedad de actitudes reportadas resalta la importancia de considerar las necesidades y preferencias individuales al diseñar herramientas tecnológicas para el aprendizaje de las matemáticas. No todos los estudiantes tienen la misma experiencia o percepción de la materia.

**Potencial para la Mejora:** La proporción significativa de estudiantes que no les gusta mucho aprender matemáticas o no les gusta en absoluto sugiere un área clave de mejora.

El uso de herramientas tecnológicas que hagan que las matemáticas sean más accesibles, atractivas y comprensibles podría tener un impacto positivo en la actitud de estos estudiantes hacia la materia.

Estos datos indican que la actitud hacia las matemáticas en la muestra de participantes es en su mayoría negativa. Sin embargo, también destacan la importancia de abordar las dificultades percibidas y el potencial para mejorar la percepción de la materia a través del diseño de herramientas tecnológicas efectivas y centradas en el estudiante. Esto subraya la necesidad de adaptar las soluciones a las necesidades individuales de los estudiantes y de abordar las áreas de dificultad identificadas.

### **Tabla 3**

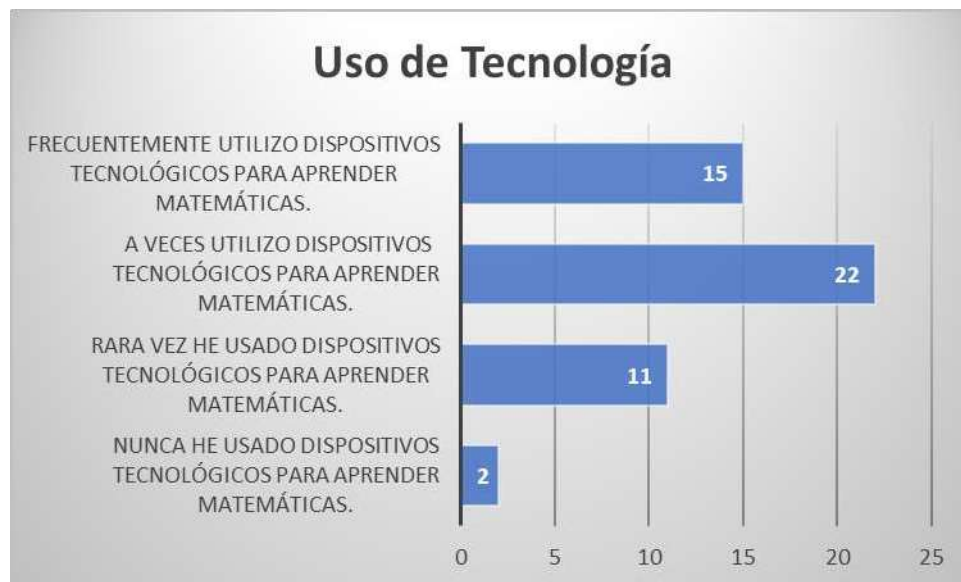
#### *Uso de Tecnología*

<b>Uso de tecnología:</b>	<b>Cantidad</b>
Nunca he usado dispositivos tecnológicos para aprender matemáticas.	2
Rara vez he usado dispositivos tecnológicos para aprender matemáticas.	11
A veces utilizo dispositivos tecnológicos para aprender matemáticas.	22
Frecuentemente utilizo dispositivos tecnológicos para aprender matemáticas.	15
<b>Total</b>	<b>50</b>

*Nota:* En esta tabla podemos identificar los diferentes usos que le dan los estudiantes a las herramientas tecnológicas.

El análisis de los datos sobre el uso de tecnología para aprender matemáticas en la muestra de participantes revela varias tendencias importantes:

**Variedad en el Uso de Tecnología:** Los datos muestran que hay una gama de frecuencias en el uso de dispositivos tecnológicos para el aprendizaje de las matemáticas en la muestra.

**Figura 3***Uso de Tecnología*

*Fuente n/a Autor: Rubén Vargas*

**Predominio de Uso Ocasional:** La mayoría de los participantes (37 de 50) informan que utilizan dispositivos tecnológicos para aprender matemáticas ocasionalmente (a veces o rara vez). Esto sugiere que, en general, el uso de tecnología para el aprendizaje de las matemáticas no es una práctica habitual en esta muestra.

**Minoría de Uso Frecuente:** Un subconjunto significativo de 15 participantes informa que utilizan dispositivos tecnológicos para aprender matemáticas con frecuencia. Esto indica que hay un grupo de estudiantes que ya utilizan tecnología de manera más habitual como parte de su proceso de aprendizaje matemático.

**Oportunidades para la Integración Tecnológica:** Los resultados sugieren que existe un potencial para promover un mayor uso de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas, especialmente entre aquellos que actualmente la utilizan rara vez o nunca. La integración

efectiva de herramientas tecnológicas podría ampliar el acceso a recursos y enfoques de aprendizaje innovadores.

Consideración de las Diferencias Individuales: Es importante reconocer que las preferencias y prácticas individuales en el uso de la tecnología varían ampliamente. Al diseñar herramientas tecnológicas para el aprendizaje de las matemáticas, es fundamental tener en cuenta estas diferencias y adaptar las soluciones para satisfacer las necesidades de todos los estudiantes.

Estos datos indican que, aunque la mayoría de los participantes en esta muestra no utilizan dispositivos tecnológicos de manera habitual para aprender matemáticas, un grupo significativo ya lo hace con frecuencia. Esto sugiere que hay una oportunidad para promover la integración de la tecnología en el proceso de enseñanza de las matemáticas, pero también destaca la importancia de adaptar las soluciones tecnológicas a las preferencias y necesidades individuales de los estudiantes.

#### **Tabla 4**

##### *Herramientas Tecnológicas*

Herramientas tecnológicas:	Cantidad
He usado aplicaciones móviles para practicar matemáticas.	3
He utilizado programas en línea para aprender matemáticas.	11
He utilizado recursos interactivos en línea para comprender conceptos matemáticos.	15
No he utilizado ninguna herramienta tecnológica para aprender matemáticas.	21
<b>Total</b>	<b>50</b>

*Nota:* En esta tabla se identifica las herramientas tecnológicas con que cuentan los alumnos de la Institución Educativa Rural La Venta.

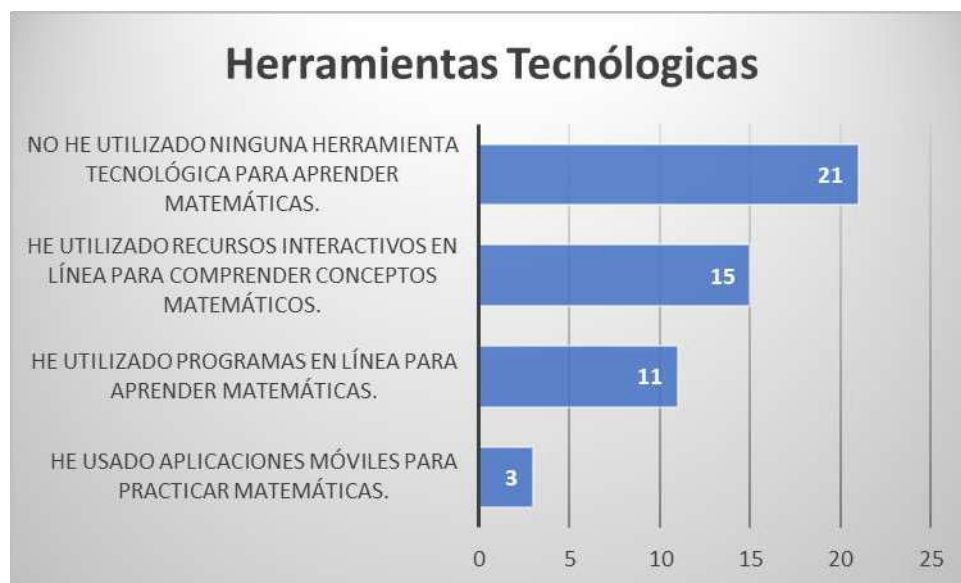
He usado aplicaciones móviles para practicar matemáticas": Solo 3 de los participantes informaron haber utilizado aplicaciones móviles para practicar matemáticas. Esto sugiere que el

uso de aplicaciones móviles en el aprendizaje de matemáticas es una práctica menos común entre los estudiantes de la muestra.

"He utilizado programas en línea para aprender matemáticas": 11 participantes indicaron haber utilizado programas en línea para aprender matemáticas. Esto muestra que un grupo modesto de estudiantes ha recurrido a recursos en línea para su aprendizaje matemático.

#### Figura 4

##### *Herramientas Tecnológicas*



*Fuente n/a Autor: Rubén Vargas*

"He utilizado recursos interactivos en línea para comprender conceptos matemáticos": 15 participantes han utilizado recursos interactivos en línea para comprender conceptos matemáticos. Esto refleja un interés más amplio en el uso de herramientas tecnológicas interactivas para mejorar su comprensión matemática.

"No he utilizado ninguna herramienta tecnológica para aprender matemáticas": La mayoría de los participantes, 21 en total, no han utilizado ninguna herramienta tecnológica para

aprender matemáticas. Esto sugiere que una proporción considerable de la muestra se basa en métodos de aprendizaje tradicionales sin el uso de tecnología.

Estos datos revelan que, aunque un grupo minoritario de estudiantes ha utilizado aplicaciones móviles y programas en línea para mejorar sus habilidades matemáticas, la mayoría de los participantes aún no ha adoptado plenamente estas herramientas tecnológicas en su proceso de aprendizaje matemático. Esto indica una oportunidad para explorar cómo el diseño de herramientas tecnológicas personalizadas podría fomentar la adopción de la tecnología y mejorar el aprendizaje de las matemáticas en la institución.

La información también sugiere que, al considerar la implementación de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas, es importante tener en cuenta la diversidad en el uso de la tecnología entre los estudiantes. Un enfoque pedagógico que sea sensible a estas diferencias individuales y ofrezca apoyo a aquellos menos familiarizados con herramientas tecnológicas podría ser beneficioso para garantizar un aprendizaje matemático significativo y accesible para todos los estudiantes.

### **Tabla 5**

#### *Beneficios de la Tecnología*

<b>Beneficios de la tecnología:</b>	<b>Cantidad</b>
La tecnología hace que aprender matemáticas sea más divertido.	18
La tecnología me ayuda a comprender mejor los conceptos matemáticos.	22
La tecnología me permite aprender a mi propio ritmo.	9
No veo ningún beneficio en el uso de tecnología para aprender matemáticas.	1
<b>Total</b>	<b>50</b>

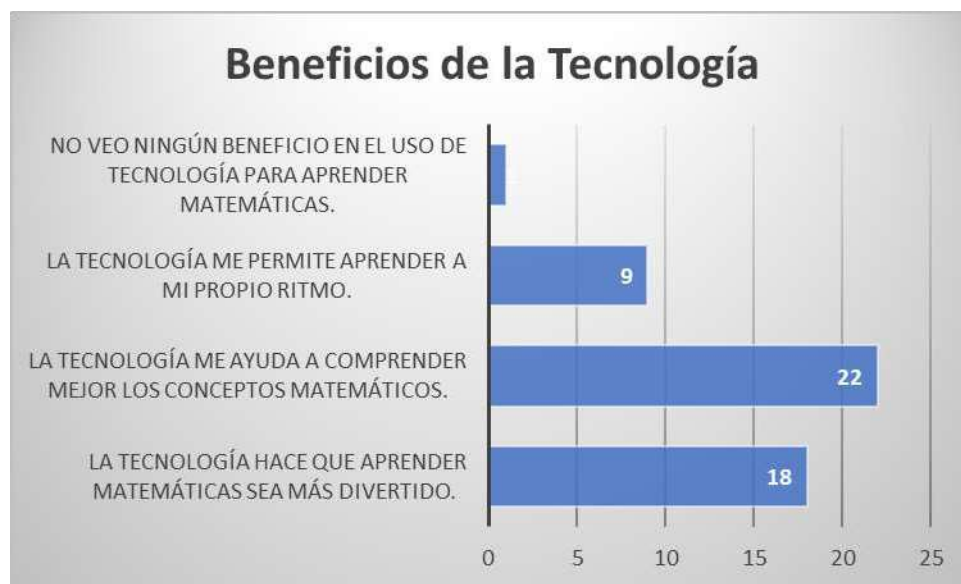
*Nota:* En esta tabla se identifica los principales beneficios que ven los alumnos de la Istitución con respecto a la tecnología.

"La tecnología hace que aprender matemáticas sea más divertido": Un número significativo de participantes (18 de 50) reconocen que la tecnología agrega un elemento de diversión al proceso de aprendizaje de las matemáticas. Esto sugiere que la incorporación de herramientas tecnológicas puede ayudar a aumentar el interés y la motivación de los estudiantes en el estudio de las matemáticas.

"La tecnología me ayuda a comprender mejor los conceptos matemáticos": La mayoría de los encuestados (22 de 50) experimentan un beneficio claro en términos de comprensión de los conceptos matemáticos cuando utilizan tecnología. Esto indica que las herramientas tecnológicas pueden ser efectivas para mejorar la claridad y la asimilación de los temas matemáticos.

### Figura 5

#### *Beneficios de la Tecnología*



*Fuente n/a Autor: Rubén Vargas*

"La tecnología me permite aprender a mi propio ritmo": Un grupo más pequeño, pero significativo (9 de 50), valora la flexibilidad que la tecnología ofrece al permitirles aprender a su

propio ritmo. Esto subraya la importancia de la adaptabilidad en la enseñanza de las matemáticas a través de herramientas tecnológicas.

"No veo ningún beneficio en el uso de tecnología para aprender matemáticas": Solo un participante (1 de 50) no ve ningún beneficio en el uso de la tecnología para el aprendizaje de las matemáticas. Esto es una minoría insignificante en la muestra y podría deberse a razones individuales o preferencias personales.

En general, estos resultados reflejan una percepción positiva de los beneficios de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas. La mayoría de los encuestados ven un valor claro en la tecnología, ya sea en términos de diversión, comprensión mejorada o la capacidad de aprender a su propio ritmo. Esto sugiere que la incorporación de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas puede ser un enfoque beneficioso para mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

## Tabla 6

### *Brecha Digital*

Brecha digital:	Cantidad
Tengo acceso constante a dispositivos tecnológicos en mi hogar.	1
Tengo acceso limitado a dispositivos tecnológicos en mi hogar.	9
No tengo acceso a dispositivos tecnológicos en mi hogar.	39
No estoy seguro/a si tengo acceso a dispositivos tecnológicos en mi hogar.	1
<b>Total</b>	<b>50</b>

*Nota:* Esta tabla muestra los resultados de brecha digital con que cuenta la comunidad rural en la actualidad.

Teniendo en cuenta la capacidad económica de cada uno de los hogares de la Veredad La Venta, se puede identificar que buscan estar a la vanguardia de las nuevas herramientas tecnológicas y de acuerdo a las capacidades de cada familia como indica Rigoberto Martinez, “para la

sociología funcionalista, las diferencias sociales son naturales y necesarias; son parte de las características naturales de las personas y necesarias para que pueda funcionar la sociedad”

(Escarcega, 2014)

## Figura 6

### *Brecha Digital*



*Fuente n/a Autor: Rubén Vargas*

"Tengo acceso constante a dispositivos tecnológicos en mi hogar": Solo un participante (1 de 50) indicó tener acceso constante a dispositivos tecnológicos en su hogar. Esto representa una minoría muy pequeña en la muestra. Estos estudiantes pueden tener una ventaja en el uso de tecnología para el aprendizaje en comparación con otros.

"Tengo acceso limitado a dispositivos tecnológicos en mi hogar": Nueve encuestados (9 de 50) reportaron tener acceso limitado a dispositivos tecnológicos en sus hogares. Esto implica que, si bien no tienen un acceso constante, todavía cuentan con ciertos recursos tecnológicos. La

cantidad limitada de estudiantes en esta categoría sugiere que la mayoría de los participantes enfrentan limitaciones significativas en términos de acceso a la tecnología en sus hogares.

"No tengo acceso a dispositivos tecnológicos en mi hogar": La mayoría abrumadora de los encuestados (39 de 50) informaron que no tienen acceso a dispositivos tecnológicos en sus hogares. Esto refleja una brecha digital significativa, lo que significa que la gran mayoría de los estudiantes en la muestra carece de acceso constante a dispositivos tecnológicos en sus entornos de vida. Esto podría tener implicaciones importantes en su capacidad para aprovechar la tecnología en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

"No estoy seguro/a si tengo acceso a dispositivos tecnológicos en mi hogar": Un estudiante (1 de 50) indicó no estar seguro si tiene acceso a dispositivos tecnológicos en su hogar. Esta respuesta podría reflejar cierta incertidumbre sobre la disponibilidad de la tecnología en su entorno.

Estos resultados sugieren que la mayoría de los estudiantes en la muestra enfrentan una brecha digital, lo que significa que su acceso a dispositivos tecnológicos en sus hogares es limitado o nulo. Esta brecha digital puede influir en su capacidad para aprovechar las herramientas tecnológicas en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. La falta de acceso a la tecnología en el hogar podría requerir estrategias adicionales por parte de las instituciones educativas para garantizar la equidad en el acceso a la educación basada en tecnología. También se tienen ideas que han inculcado algunos docentes, como Inidca Araya "Aunque se le ha dado un gran impulso a las nuevas tecnologías, aún muchos profesores rechazan el uso de calculadoras y computadoras porque creen que su uso inhibirá otras habilidades. (Araya, 2007)"

**Tabla 7***Interés en el Proyecto*

Interés en el proyecto:	Cantidad
Estoy emocionado/a por la idea de que se use tecnología para aprender matemáticas en la escuela.	25
Me parece interesante, pero quiero saber más sobre cómo funcionará.	23
Estoy indiferente al proyecto.	1
No me entusiasma la idea de usar tecnología para aprender matemáticas en la escuela.	1
<b>Total</b>	<b>50</b>

*Nota:* En esta tabla se muestra los diferentes intereses con que cuentan los alumnos referentes a esta investigación.

**Figura 7***Interés del Proyecto*

*Fuente n/a Autor:* Rubén Vargas

"Estoy emocionado/a por la idea de que se use tecnología para aprender matemáticas en la escuela": La mayoría de los encuestados (25 de 50) mostraron un alto nivel de emoción y entusiasmo por la idea de utilizar tecnología para aprender matemáticas en la escuela. Esto

sugiere que existe un fuerte interés en la implementación de tecnología en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas entre este grupo de estudiantes.

"Me parece interesante, pero quiero saber más sobre cómo funcionará": Casi la mitad de los participantes (23 de 50) expresaron interés en el proyecto, pero también manifestaron una necesidad de comprender mejor cómo funcionará. Esto podría indicar que están dispuestos a explorar la tecnología, pero necesitan más información para sentirse completamente cómodos con la idea.

"Estoy indiferente al proyecto": Solo un estudiante (1 de 50) indicó estar indiferente al proyecto, lo que significa que no tiene una opinión particularmente positiva ni negativa al respecto.

"No me entusiasma la idea de usar tecnología para aprender matemáticas en la escuela": Otro estudiante (1 de 50) expresó una falta de entusiasmo por la idea de utilizar tecnología para aprender matemáticas en la escuela.

En general, la mayoría de los estudiantes en la muestra parecen estar abiertos y entusiasmados con la idea de incorporar tecnología en la enseñanza de las matemáticas. Sin embargo, también es importante destacar que algunos estudiantes desean más información sobre cómo se implementará esta tecnología. Esto sugiere que la comunicación y la transparencia en el proceso de implementación son aspectos importantes para involucrar a todos los estudiantes de manera efectiva.

2. Entrevistas Individualizadas: Las entrevistas se llevaron a cabo de manera individual para profundizar en la comprensión de las necesidades de cada estudiante. Se utilizaron enfoques semi-estructurados que permitieron a los estudiantes expresarse con libertad y proporcionar información detallada sobre su experiencia con las herramientas tecnológicas. Durante estas

entrevistas, se prestaron especial atención a las percepciones de los estudiantes sobre cómo las herramientas tecnológicas afectaron su aprendizaje y cómo podrían mejorarse.

3. Observación Contextualizada: La observación directa en el entorno educativo proporcionó información valiosa sobre cómo los estudiantes interactuaban con las herramientas tecnológicas en situaciones reales de aprendizaje. Se registraron comportamientos, niveles de participación, uso de dispositivos y cualquier otro aspecto relevante. Esta observación contextualizada ayudó a identificar desafíos y oportunidades que podrían haber pasado desapercibidos en otros enfoques de evaluación.

Es importante destacar que estos instrumentos de evaluación no se utilizaron únicamente para identificar problemas, sino también para reconocer las fortalezas y éxitos de los estudiantes en el uso de las herramientas tecnológicas. Esto contribuyó a crear un ambiente positivo y de apoyo en el que los estudiantes se sintieran valorados y empoderados en su proceso de aprendizaje.

Además, la elaboración de estos instrumentos de evaluación no fue un proceso estático, sino dinámico. Se realizaron pruebas piloto y se recopilaban comentarios de estudiantes y docentes para ajustar y mejorar continuamente los instrumentos. Esto garantizó que fueran efectivos y relevantes en el contexto específico de la Institución Educativa Rural La Venta.

En la elaboración de tres instrumentos de evaluación personalizados fue un paso crítico en este proyecto de investigación. Estos instrumentos permitieron una comprensión profunda y completa de las necesidades de los estudiantes en relación con las herramientas tecnológicas, y proporcionaron información valiosa para la toma de decisiones informadas en la implementación de mejoras en el proceso de enseñanza de las matemáticas. Además, demostraron el compromiso

con la individualidad de cada estudiante y la búsqueda de soluciones personalizadas para mejorar su experiencia educativa.

La observación contextualizada es un componente crítico de cualquier investigación educativa, y en este estudio específico, desempeñó un papel esencial para comprender el entorno en el que se desarrollaría la implementación de tecnología en la enseñanza de las matemáticas en la Institución Educativa Rural La Venta.

En primer lugar, es importante señalar que la brecha digital se manifestó claramente en el entorno de la institución. La observación reveló que un número significativo de estudiantes no tenía acceso constante a dispositivos tecnológicos en sus hogares, y algunos incluso carecían de acceso por completo. Esto planteó desafíos iniciales para garantizar una implementación equitativa de las herramientas tecnológicas. La observación también puso de manifiesto que la institución estaba ubicada en una zona rural, lo que podría contribuir a esta falta de acceso. Este hecho subraya la importancia de desarrollar soluciones tecnológicas que sean lo menos dependientes posible de la infraestructura tecnológica en el hogar.

La observación también reveló una amplia gama de actitudes hacia la tecnología en el aula. Algunos estudiantes estaban claramente emocionados por la perspectiva de utilizar tecnología para aprender matemáticas, lo que se alineaba con los hallazgos de las respuestas anteriores. Esto sugiere que existe un grupo de estudiantes ansiosos por explorar nuevas formas de aprendizaje, lo que podría ser un activo valioso para la implementación del proyecto. Sin embargo, también se observaron estudiantes que parecían indiferentes o incluso desinteresados en la tecnología en el aula. Estos hallazgos resaltan la importancia de abordar las diferencias individuales y de adaptar las estrategias pedagógicas para involucrar a todos los estudiantes de manera efectiva.

La observación contextualizada también arrojó luz sobre la infraestructura existente en la institución. Se notó que la conectividad a Internet en la escuela era limitada, lo que podría ser un desafío en la implementación de herramientas tecnológicas basadas en la nube. Además, se observó que las aulas no estaban completamente equipadas con dispositivos tecnológicos, lo que podría afectar la accesibilidad de la tecnología para algunos estudiantes. Esto subraya la necesidad de abordar adecuadamente la infraestructura tecnológica en la institución y garantizar que todos los estudiantes tengan igualdad de acceso a las herramientas tecnológicas.

En la observación contextualizada proporcionó una visión enriquecedora del entorno en el que se llevaría a cabo la implementación de tecnología en la enseñanza de las matemáticas en la Institución Educativa Rural La Venta. Reveló la existencia de una brecha digital, una variedad de actitudes hacia la tecnología y desafíos relacionados con la infraestructura. Estos hallazgos son cruciales para la toma de decisiones informadas en la planificación e implementación del proyecto, y destacan la necesidad de desarrollar soluciones personalizadas y equitativas que aborden las necesidades específicas de la comunidad educativa.

De acuerdo el análisis anterior, y adicional a los otros instrumentos de medición se identifican las siguientes barreras del aprendizaje de las matemáticas en los grados cuarto y quinto de la Institución Educativa Rural La Venta:

1. Actitudes negativas hacia las matemáticas: Se puede determinar que los estudiantes muestran una actitud negativa hacia las matemáticas, el desconocimiento a la aplicación de estas en la vida diaria, genera desinterés y falta de motivación para aprender de forma enérgica las matemáticas.

2. Dificultades percibidas en matemáticas: los estudiantes también manifiestan que muchos muestran interés en aprender matemáticas, pero también reconocen encontrar ciertos

temas difíciles, lo que podría afectar su confianza y autoestima en relación con las matemáticas, lo que no les permite continuar motivados durante mucho tiempo en la elaboración de trabajos y temas relacionados con el área.

3. Falta de comprensión de conceptos matemáticos: Se identificó que los estudiantes presentan dificultades para comprender ciertos conceptos matemáticos, lo que podría afectar su capacidad para avanzar en la materia de manera efectiva, teniendo en cuenta que es necesario cumplir con los objetivos de los temas anteriores para poder abordar los nuevos temas, y si estos no se tienen claros, este tipo de falencias se van acumulando, generando una cadena de oportunidades de mejora.

4. Limitaciones en el aprendizaje autónomo: La falta de acceso a dispositivos tecnológicos en el hogar podría dificultar la capacidad de los estudiantes para practicar y revisar matemáticas de manera autónoma fuera del aula, y no cuentan con bibliotecas dentro de la institución educativa, ni información actualizada en matemáticas.

5. Falta de acompañamiento familiar: La ausencia de acceso a dispositivos tecnológicos en el hogar podría indicar una falta de apoyo familiar para el uso de tecnología en el aprendizaje de matemáticas, teniendo en cuenta que la mayoría de los padres de familia no cuentan con altos grados de formación, lo que podría afectar la motivación y el compromiso de los estudiantes.

6. Necesidad de capacitación docente: La implementación efectiva de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas requerirá capacitación docente adecuada para garantizar que los educadores estén preparados para integrar de manera efectiva la tecnología en su práctica pedagógica.

7. Limitaciones en la interacción social: La falta de oportunidades para la interacción social y la colaboración entre los estudiantes, tanto en el aula como fuera de ella, podría afectar

negativamente el proceso de aprendizaje de matemáticas, ya que el intercambio de ideas y la resolución de problemas en grupo son componentes importantes del aprendizaje.

8. Falta de diferenciación en la enseñanza: La enseñanza estándar que no tiene en cuenta las diferentes velocidades de aprendizaje, capacidades, competencias, habilidades y estilos de aprendizaje, al igual que las necesidades individuales de los estudiantes, esto podría dejar rezagados a aquellos que necesitan un apoyo adicional o desafíos más avanzados en matemáticas.

### **Segundo resultado: Propuestas a las Necesidades Identificadas en la Comunidad Académica y Docentes.**

De acuerdo a las barreras que tiene el aprendizaje de las matemáticas identificadas por medio de los tres instrumentos de evaluación generados, se sugieren propuestas por cada uno de ellos, tratando de cubrir las necesidades vistas, y adaptas a las necesidades y ambientes de la comunidad de la vereda La venta, del municipio de Urrao-Antioquia.

1. Actitudes negativas hacia las matemáticas: Para abordar las actitudes negativas hacia las matemáticas en la Institución Educativa La Venta, es crucial implementar estrategias efectivas que fomenten un cambio positivo en la percepción de los estudiantes hacia esta disciplina, una de las sugerencias clave es contextualizar los conceptos matemáticos mediante la integración de ejemplos y situaciones del mundo real y realizando énfasis en el proceso rural en el proceso de enseñanza. Esto ayuda a los estudiantes a comprender la relevancia y aplicabilidad de las matemáticas en su vida cotidiana, lo que puede aumentar su interés y motivación.

Asimismo, es importante adoptar un enfoque de aprendizaje experiencial, teniendo en cuenta que se esta hablando de un contexto rural, donde los estudiantes participen activamente en la exploración y aplicación de los conceptos matemáticos en situaciones prácticas. Esto puede

lograrse mediante el uso de actividades prácticas, juegos de roles y proyectos que permitan a los estudiantes experimentar directamente la utilidad de las matemáticas.

Crear un ambiente de aula inclusivo y de apoyo también es fundamental para cambiar las actitudes negativas hacia las matemáticas, la Institución debe promover un espacio donde los estudiantes se sientan seguros para expresar sus dudas, cometer errores y recibir retroalimentación constructiva. Fomentar la colaboración entre compañeros y celebrar el progreso individual de cada estudiante puede ayudar a construir la confianza y la autoestima en relación con las matemáticas.

2. Dificultades percibidas en matemáticas: Las dificultades percibidas en matemáticas representan un obstáculo significativo para muchos estudiantes, para trabajar en esta dificultad se sugiere trabajar mediante evaluaciones diagnósticas y análisis individualizado de las necesidades de cada estudiante, una vez identificadas las áreas de dificultad, es importante proporcionar apoyo adicional y recursos específicos para abordarlas, en este caso se puede incluir sesiones de tutoría individualizada, clases de refuerzo en grupo, o el uso de herramientas educativas especializadas diseñadas para ayudar a los estudiantes a superar conceptos matemáticos difíciles.

También es importante el trabajo colaborativo, esto puede lograrse mediante el reconocimiento y la celebración de los logros, el fomento de un ambiente de aprendizaje colaborativo y de apoyo, y la enseñanza de estrategias efectivas de resolución de problemas.

Otra estrategia importante es la contextualización de los conceptos matemáticos, mostrando a los estudiantes cómo se aplican en situaciones del mundo real, y en especial en su contexto habitual, esto puede ayudar a aumentar la relevancia y la comprensión de las matemáticas, y motivar a los estudiantes al demostrarles la utilidad práctica de lo que están aprendiendo.

3. Falta de comprensión de conceptos matemáticos: Una solución fundamental es adoptar un enfoque de enseñanza personalizado y que se adapte a las necesidades individuales de cada estudiante para estos casos es importante proporcionarles apoyo adicional y recursos adecuados. Las evaluaciones formativas y el monitoreo regular del progreso del estudiante pueden ayudar a los maestros a identificar las oportunidades de mejora y darle un enfoque individual, además, es importante utilizar varios métodos de enseñanza y recursos didácticos para abordar diferentes estilos de aprendizaje y mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos, esto puede incluir el uso de manipulativos, modelos visuales, ejemplos concretos y actividades prácticas que permitan a los estudiantes experimentar y aplicar los conceptos en contextos significativos.

La integración de la tecnología también puede ser beneficiosa para mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos. El uso de aplicaciones interactivas, software educativo y recursos en línea puede proporcionar a los estudiantes oportunidades adicionales para practicar, explorar y visualizar conceptos de manera dinámica y atractiva, generando mayor recordación en sus procesos de formación.

4. Limitaciones en el aprendizaje autónomo: Para superar las limitaciones en el aprendizaje autónomo con que cuenta la Institución Educativa la Venta, es fundamental proporcionar a los estudiantes las herramientas y habilidades necesarias para desarrollar la autoeficacia y la autorregulación en su aprendizaje, o como indica Maria Crispin el aprendizaje autónomo “mejorar sus habilidades de aprendizaje a través del uso de estrategias motivacionales y metacognitivas esto implica enseñar estrategias efectivas de estudio (Bernardo, 2011)”, también permite socializarlas no solamente con los estudiantes, sino también con los padres de familia, como la planificación del tiempo y la fijación de metas claras, y crear un ambiente de aprendizaje que promueva la independencia y la responsabilidad, estas pueden mejorar con el

uso de herramientas tecnológicas ya que puede ser útil para acceder a recursos en línea y promover la colaboración entre los estudiantes, promoviendo una retroalimentación constructiva ya que estas son prácticas clave para mejorar el aprendizaje autónomo. Con estas estrategias, los estudiantes pueden desarrollar su capacidad para aprender de manera independiente y efectiva.

5. Falta de acompañamiento familiar: Para abordar esta barrera observada en el aprendizaje de los estudiantes, es crucial implementar estrategias que involucren activamente a los padres de familia y comunidad en general en el proceso educativo, esto puede lograrse mediante la organización de sesiones informativas para los padres de familia y comunidad, donde se les proporcionen herramientas y recursos para apoyar el aprendizaje de sus hijos en casa. Además, se puede establecer una comunicación regular entre la escuela y el hogar con apoyos de las nuevas herramientas tecnológicas, donde se permita tener una comunicación más oportuna y en tiempo real, donde se compartan expectativas, metas de aprendizaje y estrategias efectivas para trabajar juntos en beneficio del estudiante. También es importante crear un ambiente acogedor y de confianza en la escuela, donde los padres se sientan bienvenidos y valorados como socios en la educación de sus hijos. Con estas acciones, se puede fortalecer la relación entre la escuela y la familia, y brindar un mayor apoyo y orientación a los estudiantes fuera del entorno escolar.

6. Necesidad de capacitación docente: Para abordar la necesidad de capacitación docente, es importante realizar un diagnóstico inicial para evidenciar las áreas a trabajar en la enseñanza de las matemáticas y la aplicación de las nuevas tecnologías en estas, para poder implementar programas de formación continua que se centren en las últimas metodologías educativas, herramientas tecnológicas y enfoques pedagógicos innovadores, es importante tener en cuenta que estos programas deben ser diseñados para adaptarse a las necesidades específicas de los

docentes, brindándoles oportunidades de desarrollo profesional que les permitan mejorar sus habilidades y competencias en la enseñanza. Además, se pueden establecer comunidades de práctica con docentes de otras instituciones donde puedan compartir experiencias, colaborar en proyectos educativos y recibir retroalimentación constructiva de sus pares. Al invertir en la capacitación docente de manera continua y personalizada, se puede garantizar que los educadores estén mejor preparados para enfrentar los desafíos del aula y proporcionar una educación de mayor calidad a sus estudiantes.

7. Limitaciones en la interacción social: Para mejorar estas limitaciones en la interacción social se recomienda como herramienta fundamental implementar actividades lúdicas y estrategias que fomenten el desarrollo de habilidades sociales en los estudiantes, esto puede incluir la organización de actividades grupales colaborativas en el aula, donde se haga énfasis en la empatía y el trabajo en equipo, propuestas en diferentes grupos para resolver problemas y completar proyectos, además, se pueden establecer programas extracurriculares que promuevan la interacción social, como clubes, equipos deportivos o proyectos de servicio comunitario, donde se desarrollen otras competencias donde se requiera la interacción con la comunidad.

Es importante también enseñar explícitamente habilidades sociales, como escuchar activamente, expresar ideas de manera clara y respetuosa, y resolver conflictos de manera constructiva. Al proporcionar oportunidades que permitan la interacción social y enseñar habilidades sociales de manera intencional, se puede ayudar a los estudiantes a desarrollar relaciones positivas y a sentirse más seguros y competentes en su interacción con los demás.

8. Falta de diferenciación en la enseñanza: se sugiere para mejorar este tema inicialmente que los educadores reconozcan y valoren la diversidad de habilidades, estilos de aprendizaje y necesidades individuales de sus estudiantes, ya que ellos como conocedores de

primera mano del potencial de los alumnos, y de acuerdo a este conocimiento diseñar planes de lecciones y actividades que se adapten a las diversas capacidades y estilos de aprendizaje presentes en el aula. Los educadores pueden implementar estrategias de diferenciación, como la agrupación flexible, el uso de materiales y recursos variados, y la adaptación de la instrucción para satisfacer las necesidades específicas de cada estudiante. Además, es importante proporcionar apoyo adicional a aquellos estudiantes que lo necesiten, ya sea a través de tutorías individualizadas, tiempos de refuerzo o la implementación de programas de intervención temprana. Al personalizar la enseñanza de esta manera, se puede garantizar que todos los estudiantes tengan la oportunidad de alcanzar su máximo potencial y lograr el éxito académico.

**Tercer resultado: Diseñar materiales didácticos y recursos digitales meticulosamente adaptados al currículo de matemáticas de los grados cuarto y quinto.**

El diseño de herramientas tecnológicas representa el núcleo esencial de este proyecto de investigación. Su objetivo central es abordar las necesidades específicas de los estudiantes de cuarto y quinto grado de la Institución Educativa Rural La Venta en lo que respecta al aprendizaje de las matemáticas. En un entorno educativo rural, el acceso limitado a recursos tecnológicos y la falta de oportunidades para aprender a través de la tecnología son desafíos que deben superarse, teniendo en cuenta de la llegada de la red a la Institución, se debe de realizar un mayor aprovechamiento de esta generando una mayor atracción en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes.

Para lograr este objetivo, se llevó a cabo un proceso de diseño meticuloso y centrado en el estudiante, en los estándares curriculares y se reconoció desde el principio que las herramientas tecnológicas no debían ser una mera incorporación de tecnología por sí misma, sino que debían estar diseñadas de manera que se alinearan de manera efectiva con los objetivos

pedagógicos y las necesidades reales de los alumnos, para dar respuesta a la necesidad generada se diseñaron tres herramientas tecnológicas que buscan fomentar el aprendizaje significativo de las matemáticas. .

### Figura 8

*Interface Inicial*



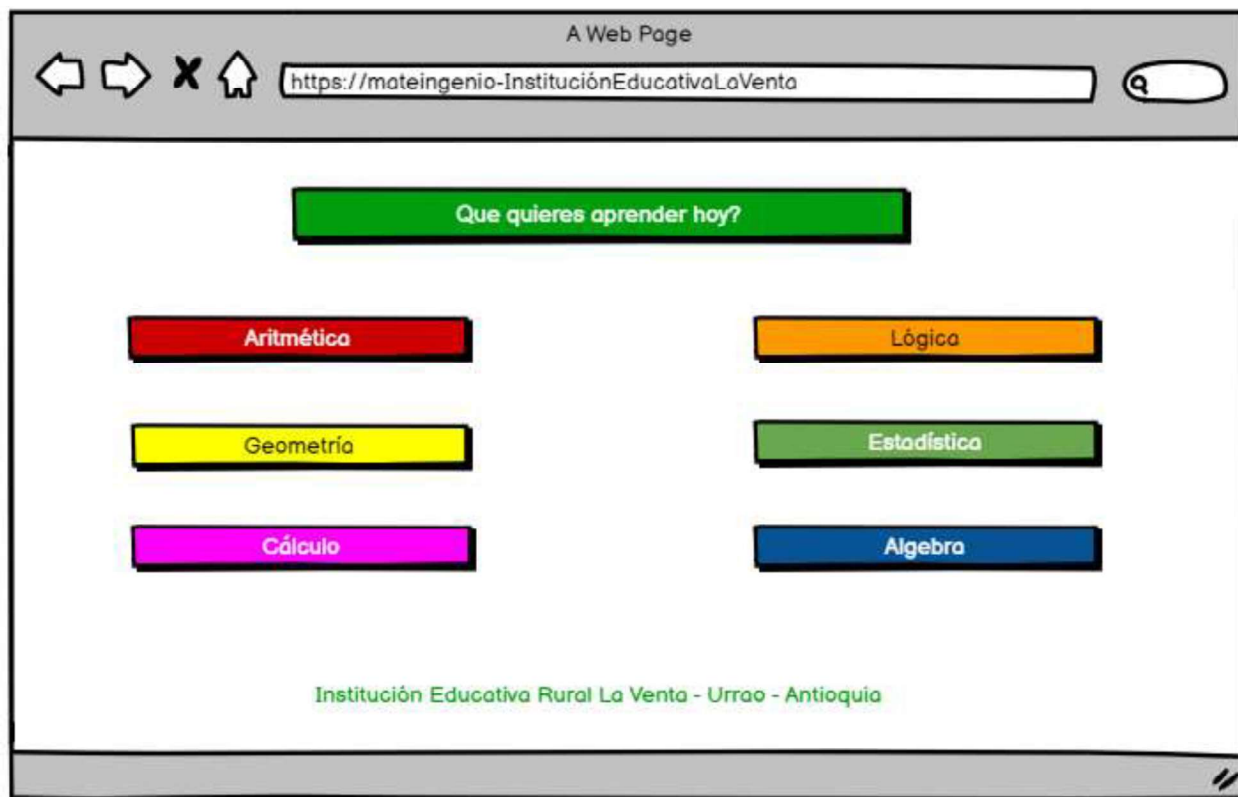
*Fuente Java. Autor: Rubén Vargas*

El diseño de estas herramientas comenzó con un análisis profundo de los contenidos y competencias matemáticas que se enseñan en los grados cuarto y quinto. Se identificaron áreas de dificultad comunes entre los estudiantes y se consideraron enfoques pedagógicos efectivos para abordar estas áreas. Las herramientas tecnológicas se concibieron como un medio para facilitar la comprensión y el dominio de estos conceptos matemáticos.

1. Plataforma Institucional Mate-Ingenio: en esta se desarrollan todos los conceptos necesarios de los estándares curriculares en los grados cuarto y quinto de la Institución Educativa, esta diseñada como una plataforma intuitiva donde los estudiantes se pueden identificar con su nombre y usuario para poder ingresar al maravilloso mundo de las matemáticas.

**Figura 9**

*Areas de las Matemáticas*



*Fuente Java. Autor: Rubén Vargas*

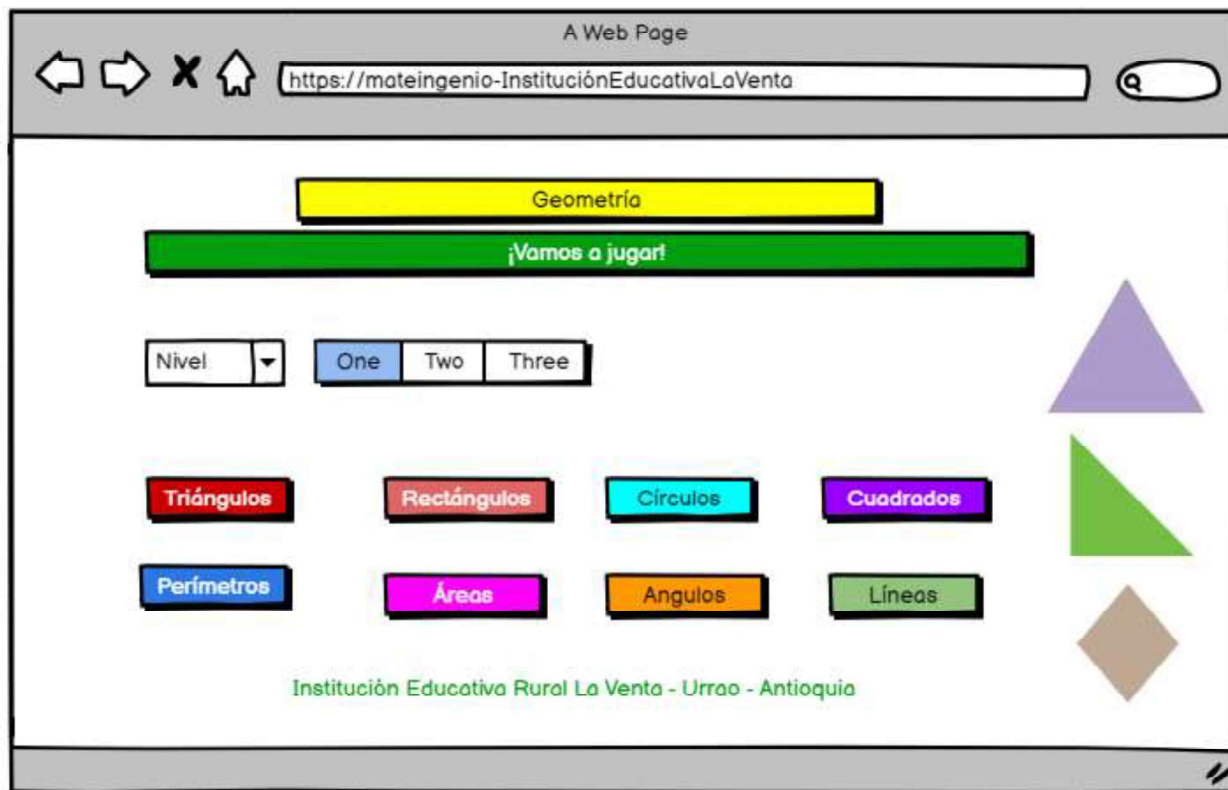
La adaptabilidad y personalización fueron principios clave en el diseño. Se reconoció que cada estudiante tiene su propio ritmo de aprendizaje y sus propias necesidades. Por lo tanto, Mate-Ingenio fue diseñado de manera que permitiera a los estudiantes avanzar a su propio ritmo, brindando un apoyo adicional cuando fuera necesario y desafiando los alumnos para cuando estén listos para avanzar.

La interactividad fue otro elemento esencial. Se crearon entornos virtuales de aprendizaje que involucraban activamente a los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos, la exploración de conceptos y la aplicación práctica de lo que habían aprendido

Esto no solo aumenta el compromiso de los estudiantes, sino que también promueve un aprendizaje más profundo y duradero.

La interfaz de este programa tecnológico es amigable con los usuarios, y con múltiples opciones donde los alumnos pueden seleccionar el área de las matemáticas que quieren practicar y aprender. Se tiene en cuenta que no todos los estudiantes tienen acceso a dispositivos de alta gama o conexiones de internet ultrarrápidas. Por lo tanto, las herramientas tecnológicas se diseñaron de manera que fueran accesibles desde una variedad de dispositivos y fueran lo más livianas posible en términos de requisitos de ancho de banda. Esto garantiza que incluso en entornos rurales con recursos limitados, los estudiantes puedan beneficiarse de estas herramientas.

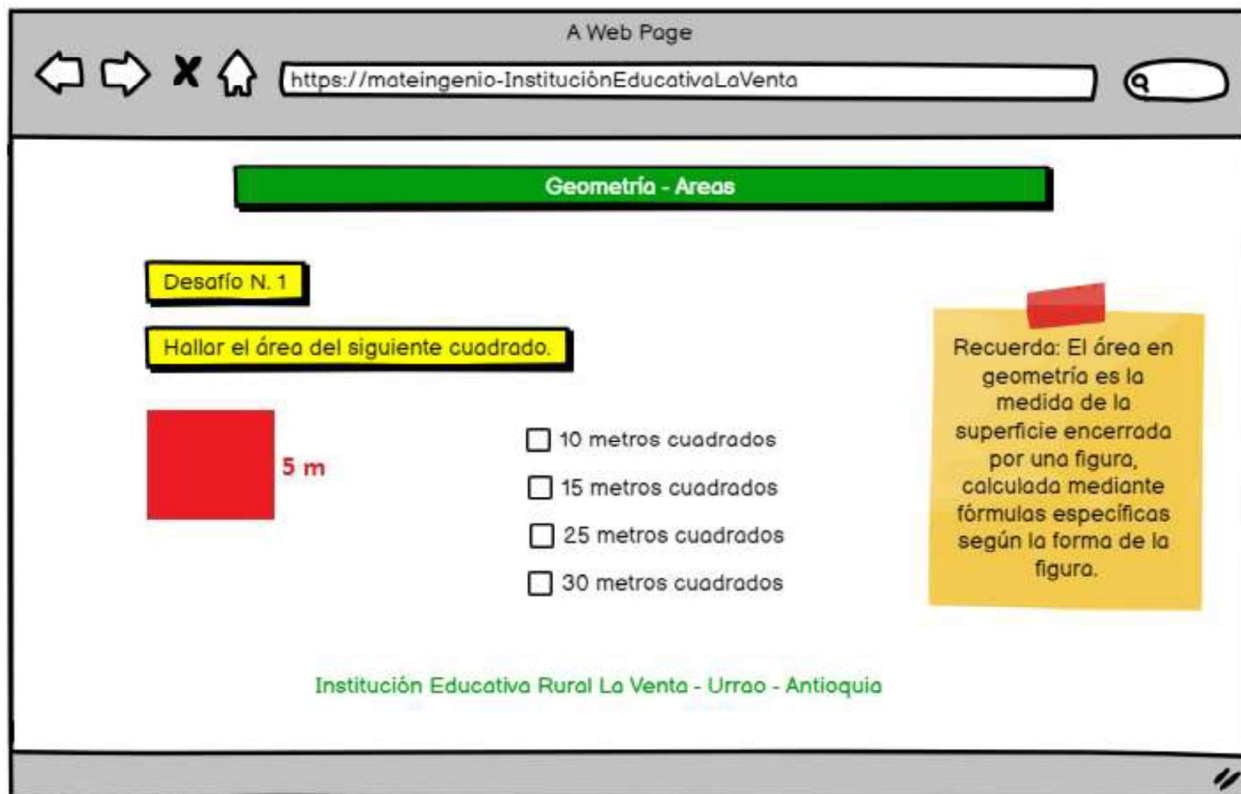
A la hora del estudiante seleccionar el área de las matemáticas que quiere aprender se le desprenden los diferentes temas, dependiendo del grado del alumno, en este caso si es del grado cuarto o del grado quinto, también tiene la oportunidad de que los alumnos seleccionen el grado de dificultad, ya que este está diseñado para iniciar desde un nivel uno hasta un nivel tres mucho más avanzado, teniendo en cuenta que cada estudiante va a tener un ritmo diferente.

**Figura 10***Niveles del Curso*

*Fuente Java. Autor: Rubén Vargas*

La interfaz es colorida y está clasificada por temas, y objetivos, donde le permite al usuario y al docente ver el nivel en que se encuentra el alumno en tiempo real, tampoco permite avanzar al siguiente nivel si este no cumple con las competencias que debe de adquirir en el nivel anterior, lo cual va generando unos conocimientos más sólidos y amigables, después de que se realicen los diferentes niveles de cada objetivo el alumno puede practicar las veces que sean necesarias, y afianzar mucho más sus conocimientos, al igual que mejorar sus resultados.

Figura 11

*Desafíos Matemáticos*

*Fuente* Java. Autor: Rubén Vargas

Al seleccionar el tema y el nivel, se comienzan a presentar los diferentes retos, o desafíos con diferentes opciones de respuesta y textos que guían al alumno, también notas aclaratorias de conceptos y temas importantes que lo llevan a aprender los diferentes conceptos, estos no cuentan con límite de tiempo evitando un estrés adicional al usuario, ya que el objetivo principal es un aprendizaje consciente.

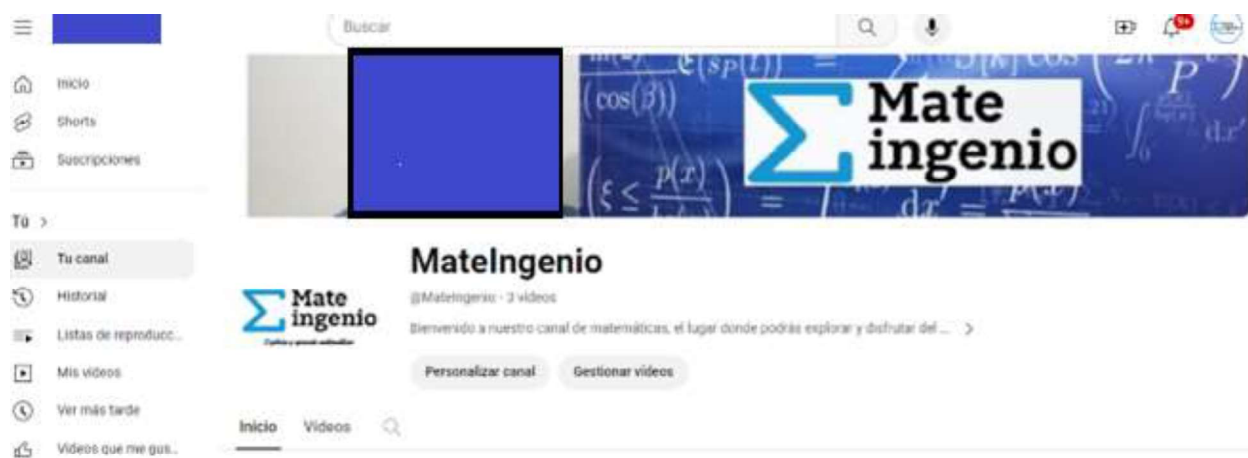
La retroalimentación continua y la iteración son prácticas clave en el proceso de diseño, asegurando que cumplan con los estándares de calidad y sean verdaderamente útiles en el contexto educativo.

El diseño de herramientas tecnológicas para facilitar el aprendizaje significativo de las matemáticas en la Institución Educativa Rural La Venta representa un logro significativo en este proyecto de investigación, ya que las “ las herramientas tecnológicas pueden transformar la naturaleza de la educación: dónde y cómo se lleva acabo el aprendizaje y los roles de los estudiantes y profesores en el proceso de aprendizaje (Sharma, 2018)”. Estas herramientas no solo abordan las necesidades educativas de los estudiantes, sino que también reflejan un enfoque pedagógico centrado en el estudiante y orientado hacia resultados significativos y sin duda alguna en las matemáticas estas tiene gran aplicación ayudando a una mejora continua del aprendizaje significativo y duradero en los estudiantes. Con su adaptabilidad, interactividad y accesibilidad, estas herramientas tienen el potencial de transformar la forma en que los estudiantes de cuarto y quinto grado se relacionan con las matemáticas, promoviendo un aprendizaje más profundo y efectivo.

2. Canal Mate-Ingenio: Este canal se diseño con varios objetivos que buscan aportar al aprendizaje significativo de las matemáticas con el uso de las herramientas tecnológicas, tales como, proporcionar recursos adicionales para reforzar los conceptos matemáticos enseñados en el aula, lo que ayuda a los estudiantes a comprender mejor los temas, ya que no es ningún secreto que ha muchos alumnos les da dificultad preguntar en el aula de clase por temor a la opinión de los demás compañeros, por timidez o falta de confianza, y por este medio pueden ver en varias oportunidades cada una de las explicaciones, y siendo competitivos “la competencia digital en los docentes, según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco] (2008), lo que indica que debemos de estar atentos a las nuevas herramientas tecnológicas con el fin de mejorar la educación.

**Figura 12**

Interface del Canal



*Fuente* Youtube. Autor: Rubén Vargas

También es importante que estas herramientas cuenten con accesibilidad permitiendo a los estudiantes acceder a material educativo en cualquier momento y lugar, y también con diferentes dispositivos, lo que facilita el repaso y la práctica fuera del horario escolar, ayudando a “aumentar la conciencia del estudiante sobre su estado afectivomotivacional, así como de las operaciones y decisiones mentales que realiza cuando aprende un contenido o resuelve una tarea (Villavicencio, 2004)”.

La mayoría de los alumnos son muy visuales y por medio de este canal se utilizan gráficos, animaciones y ejemplos visuales para hacer que los conceptos matemáticos sean más comprensibles y fáciles de recordar para los estudiantes, generando mucho más recordación en los alumnos.

El aprendizaje automotivo es importante ya que le permite a los estudiantes fomentar la responsabilidad del aprendizaje al permitir que los estudiantes elijan el ritmo y el enfoque de su estudio, generando hábitos que pueden mejorar los momentos de estudio de los alumnos.

Figura 13

*Herramientas Visuales*

The image shows the YouTube channel page for 'MatelIngenio'. The channel name is 'MatelIngenio' with the handle '@MatelIngenio' and 3 videos. The description reads: 'Bienvenido a nuestro canal de matemáticas, el lugar donde podrás explorar y disfrutar del ...'. There are two buttons: 'Personalizar canal' and 'Gestionar vídeos'. The navigation bar includes 'Inicio' and 'Vídeos'. Under 'Vídeos', there is a 'Reproducir todo' button. Three video thumbnails are displayed:

- questions**: 4:24 duration, 4 visualizaciones, published 11 días ago.
- Fraccionarios I**: 5:24 duration, 7 visualizaciones, published 4 semanas ago.
- Fraccionarios**: 5:30 duration, 0 visualizaciones, published 4 semanas ago.

*Fuente* Youtube. Autor: Rubén Vargas

Este tipo de herramientas tecnológicas ofrecen diferentes tipos de enseñanza y explicación que se adaptan a las necesidades individuales de los estudiantes, lo que ayuda a abordar diferentes estilos de aprendizaje, y ampliar mucho más las posibilidades de que se realice un aprendizaje significativo y motivante de las matemáticas en los alumnos de la Institución Educativa la Venta.

3. Curso en línea: Para mejorar la autonomía del estudiante se diseña el curso de matemáticas de acuerdo a los estándares curriculares de acuerdo a cada uno de los grados, donde los estudiantes tienen la autonomía de avanzar a su propio ritmo, y revisar los diferentes materiales las veces que sean necesarias, hasta tener claridad de cada uno de los conceptos vistos, generando una cultura de autonomía y libertad, como lo indica Manuel Santiago

Fernandez “el uso pedagógico de las nuevas tecnologías por parte de los profesores representa un pilar fundamental para promover y desarrollar las potencialidades que tienen los nuevos medios en orden a propiciar aprendizajes de más calidad” (Prieto, 2015)

## Figura 14

### *Curso Didacticos*

El curso de Matemáticas para Cuarto Grado se centra en desarrollar una comprensión sólida de números y operaciones, geometría, medidas, datos y probabilidad. Los estudiantes aprenderán a aplicar estrategias de resolución de problemas y a utilizar herramientas tecnológicas para enriquecer su aprendizaje. A través de actividades prácticas, lecciones interactivas y proyectos colaborativos, se promoverá el desarrollo del pensamiento crítico y la habilidad para aplicar las matemáticas en situaciones del mundo real. Al finalizar el curso, se espera que los estudiantes estén preparados para avanzar hacia el siguiente nivel de estudio con una actitud positiva hacia las matemáticas y su relevancia en la vida cotidiana.

**Actividades** ▶ Abre el curso

#	Título	Experiencia de la actividad	Acceso
1	 <b>Matemáticas 4.pptx</b> Diseño	Recurso ▾	...
2	 <b>VID-20240406-WA0061.mp4</b> Video	Oculto ?	...
3	 <b>Agrega la próxima actividad a tu curso</b>		

Activar Windows

*Fuente Canva. Autor: Rubén Vargas*

Otra de las ventajas con que cuenta el curso de matemáticas en línea, es que realiza una retroalimentación en tiempo real, lo que permite rápidamente identificar las fortalezas y las áreas donde el alumno tiene oportunidades de mejora significativas, teniendo en cuenta las diferentes evaluaciones realizadas en línea por cada uno de los temas, permite realizar ajustes al curso de acuerdo a los objetivos de cada estudiante, ya que los cursos en línea pueden actualizarse con mayor facilidad para incorporar nuevos avances en el campo de las matemáticas y adaptarse a las necesidades cambiantes de los estudiantes y tanto en el ambiente educativo como en el ambiente laboral.

**Figura 15**

*Interface Curso Didactico*

The screenshot shows a digital course interface. At the top, there is a red banner with white abstract patterns. Below the banner, the course title "Matemáticas 4 - Rubén Vargas" is displayed with a star icon. To the right of the title are buttons for "Compartir" (Share), "+ Agregar" (Add), and a three-dot menu. Below the title is a "Descripción" (Description) section, followed by a paragraph of text describing the course content. Underneath is an "Actividades" (Activities) section with a table. The table has columns for "#", "Titulo", "Experiencia de la actividad", and "Acceso". One activity is listed: "Matemáticas 4.pptx" with the subtitle "Diseño" and the type "Recurso". To the right of the table is a button "Abre el curso" (Open the course). In the bottom right corner, there is a Windows watermark and system icons.

*Fuente* Canva. Autor: Rubén Vargas

Los diferentes materiales didácticos tienen muchas ventajas, pero de acuerdo a otra de las barreras identificadas que es el poco acompañamiento de los padres de familia en actividades académicas por la falta de la baja escolaridad identificada, con los cursos en línea puede ser una solución a que el alumno realice trabajos en clase de forma más independiente, ya que estos cuentan con un acceso flexible y permiten a los estudiantes acceder al material de estudio en cualquier momento y desde cualquier lugar con conexión a internet, lo que brinda flexibilidad para adaptarse a diferentes horarios y estilos de vida.

Los diferentes cursos en línea también permiten incluir una variedad de recursos multimedia, como videos explicativos, simulaciones interactivas, ejercicios prácticos y tutoriales en línea, que sin duda alguna enriquecen la experiencia de aprendizaje y abordan diferentes estilos de aprendizaje, y motivando a los alumnos generando ambientes de aprendizajes

diferentes a los de la educación tradicional, estos motivan a los estudiantes a seguir aprendiendo mucho más si estos cuentan con juegos y actividades lúdicas donde los alumnos se divierten y aprenden al mismo tiempo.

### Figura 16

*Herramienta Didáctica Visual*



*Fuente Youtube. Autor: Rubén Vargas*

4. Podcasts y herramientas tecnológicas de audio: En la búsqueda constante de estrategias pedagógicas innovadoras, y de acuerdo a los diferentes aprendizajes de los alumnos se ha encontrado un aliado poderoso en el mundo de la música y los podcasts para enseñar matemáticas de manera efectiva y atractiva. Las canciones y los podcasts ofrecen una serie de ventajas que transforman la experiencia de aprendizaje, convirtiéndola en un viaje interactivo y entretenido, por medio de cuentos se pueden abordar diferentes temas de las matemáticas permitiendo una mayor comprensión de los diferentes temas vistos en clase, permitiendo una mayor recordación y mejorando la experiencia del aprendizaje.

En primer lugar, las canciones y los podcasts capturan la atención de los estudiantes de una manera única, creando un ambiente lúdico y estimulante que facilita la concentración y el compromiso con el contenido matemático, especialmente a los niños de primaria. Las melodías pegajosas y las narrativas envolventes de los cuentos interactivos mantienen a los estudiantes interesados y motivados, lo que favorece un aprendizaje más profundo y significativo.

### Figura 17

*Herramienta Didáctica Auditiva*



*Fuente* sptify. Autor: Rubén Vargas

Además, las canciones y los podcasts ofrecen una forma multisensorial de abordar los conceptos matemáticos, permitiendo a los estudiantes explorar ideas abstractas a través de la audición y el movimiento, también es importante tener presente que las letras de las canciones y los diálogos de los podcasts pueden describir situaciones matemáticas de manera visual y emocionante, ayudando a los estudiantes a visualizar y comprender los conceptos de una manera más concreta y memorable, mejorando sin duda alguna su creatividad, su razonamiento lógico matemática, y la solución de problemas planteados a situaciones actuales, ya que “toda educación tiene unos fines claramente definidos, en función del tipo de hombre que se desea

formar, del modelo social imperante en el contexto y del momento histórico (Cárdenas, 1996; Delors, 1996; León Salazar, 2012)”.

Otra ventaja importante es la versatilidad de las canciones y los podcasts como herramientas educativas. Estos recursos pueden adaptarse fácilmente a diferentes niveles de habilidad y estilos de aprendizaje, ofreciendo contenido tanto para estudiantes principiantes como para aquellos que buscan un desafío adicional, las canciones y los podcasts pueden integrarse en una variedad de actividades de audio, como juegos interactivos, ejercicios de escucha y discusiones en grupo, que enriquecen la experiencia de aprendizaje y promueven la colaboración y el intercambio de ideas entre los estudiantes, mejorando bastante el trabajo colaborativo e impulsándolos a cambiar de su ambiente habitual de enseñanza a probar nuevos horizontes.

## Conclusiones

Las conclusiones de esta investigación se centran en el diseño y la implementación de herramientas tecnológicas innovadoras para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de cuarto y quinto grado de la Institución Educativa Rural La Venta. A lo largo de esta investigación, se ha evidenciado la importancia de integrar la tecnología de manera efectiva en el proceso educativo, con el fin de fomentar un aprendizaje significativo y equitativo. La creación de estas herramientas representa un paso crucial hacia la democratización del acceso al conocimiento matemático y el fortalecimiento de las habilidades digitales entre los estudiantes. Es imperativo reconocer el potencial transformador de la tecnología en el ámbito educativo y trabajar en colaboración para garantizar su implementación efectiva en entornos rurales como el de la vereda la venta. En este sentido, el objetivo general establece una base sólida para futuras investigaciones y acciones encaminadas a mejorar la calidad de la educación matemática y promover el desarrollo integral de los estudiantes en el contexto actual de cambio y avance tecnológico que nos llevan a reflexionar profundamente sobre el impacto potencial de la tecnología educativa en la vida de los estudiantes y en la equidad educativa en entornos rurales.

En primer lugar, se ha observado que el análisis y la detección de las barreras para el aprendizaje de las matemáticas en los grados cuarto y quinto de la Institución Educativa Rural La Venta han sido fundamentales para identificar áreas de mejora en el proceso de enseñanza, los instrumentos de evaluación personalizados, como cuestionarios, entrevistas y observación, han proporcionado información valiosa sobre los desafíos específicos que enfrentan los estudiantes en el dominio de las matemáticas. es evidente que la educación representa una fuente de esperanza y cambio. La introducción de la tecnología en el aula emerge como una herramienta poderosa para democratizar el acceso al conocimiento y eliminar las barreras geográficas y

socioeconómicas que perpetúan la desigualdad educativa, Enfrentado con determinación el desafío de proveer herramientas tecnológicas que no solo sean accesibles, sino que también se adapten a las necesidades específicas de la comunidad educativa de La Venta. En este proceso, se aprende que la inclusión y la equidad deben ser los pilares fundamentales sobre los cuales se construye cualquier intervención educativa.

Además, la propuesta detallada sugerida ha surgido como resultado de un análisis exhaustivo de las necesidades identificadas en la comunidad académica y entre los docentes. Esta propuesta, alineada con los estándares curriculares y adaptada a las herramientas tecnológicas necesarias, busca mejorar los resultados académicos de las matemáticas en los grados cuarto y quinto de la Institución Educativa Rural La Venta, se ha observado cómo la capacitación y el apoyo a los docentes son cruciales para el éxito de la implementación de la tecnología educativa, ya que actúan como guías en el viaje de aprendizaje de los estudiantes, y proporcionan las herramientas y el conocimiento necesarios para utilizar eficazmente las matemáticas. La resistencia al cambio puede presentar un obstáculo, pero con un sólido apoyo y una comprensión profunda de las ventajas de la tecnología en el aula, los docentes pueden convertirse en agentes de cambio.

El diseño de materiales didácticos y recursos digitales meticulosamente adaptados al currículo de matemáticas de los grados cuarto y quinto se presenta como una estrategia efectiva para fomentar un aprendizaje activo, estimular el pensamiento crítico y promover el desarrollo de habilidades digitales entre los estudiantes. Estos materiales buscan enriquecer la experiencia de aprendizaje y facilitar la comprensión de conceptos matemáticos complejos en un entorno digitalizado.

En última instancia, este proyecto representa una promesa de inclusión, igualdad y desarrollo de habilidades esenciales para el siglo XXI. Refleja la firme creencia de que cada estudiante, independientemente de su origen, merece las mismas oportunidades para explorar el mundo de las matemáticas y desatar su potencial. Las matemáticas son más que números y fórmulas; son la llave que abre las puertas al desarrollo académico y profesional.

Al cerrar este capítulo de nuestro viaje de descubrimiento, innovación y esperanza, debemos recordar que el desafío es monumental, pero la recompensa es incalculable: la transformación de vidas, la expansión de horizontes y el fortalecimiento de comunidades a través del conocimiento matemático. Continuaremos avanzando con determinación hacia un futuro donde la tecnología y la educación se fusionen para empoderar a estudiantes rurales en el municipio de Urrao, Antioquia, y más allá. Estamos comprometidos con la igualdad de oportunidades, la democratización del acceso al conocimiento y la inversión en el potencial ilimitado de cada estudiante, sin importar dónde se encuentren.

Bienvenidos a un nuevo amanecer de aprendizaje y crecimiento, donde las matemáticas se convierten en un faro de conocimiento, y la tecnología en una herramienta que allana el camino hacia un futuro más brillante y equitativo.

## Recomendaciones

En el contexto de nuestro ambicioso proyecto de mejora del aprendizaje de las matemáticas en la Institución Educativa Rural La Venta, es imperativo establecer un sólido conjunto de recomendaciones que guíen tanto a los docentes como a los estudiantes, así como a la implementación global del proyecto en sí. Estas recomendaciones, formuladas con un enfoque claro en la calidad, la inclusión y la eficacia, representan el camino hacia el logro de nuestros objetivos y la realización de nuestro compromiso de cerrar la brecha educativa en las comunidades rurales.

A medida que avanzamos en este emocionante viaje hacia la transformación de la educación, es fundamental recordar que nuestro proyecto no solo busca mejorar las competencias matemáticas, sino también fomentar la autonomía de los estudiantes, impulsar la motivación intrínseca por el aprendizaje y promover el desarrollo de habilidades digitales esenciales en el siglo XXI. Estas recomendaciones no solo son directrices técnicas, sino una declaración de principios que reflejan nuestra visión de una educación equitativa y de calidad para todos.

A continuación, exploraremos una serie de recomendaciones meticulosamente diseñadas que abarcan desde la adaptación curricular hasta la formación docente, pasando por la optimización de recursos tecnológicos y la promoción del compromiso de la comunidad educativa. Cada recomendación se construye sobre la base del compromiso compartido de hacer que la educación sea accesible, significativa y efectiva en el contexto particular de la Institución Educativa Rural La Venta.

Estas recomendaciones no solo son una hoja de ruta para la acción, sino también un recordatorio constante de nuestra dedicación a la excelencia educativa y al empoderamiento de los estudiantes en un mundo cada vez más digital y globalizado. Siguiendo estas pautas,

esperamos lograr un impacto duradero en el aprendizaje de las matemáticas y, lo que es aún más importante, en el futuro y el potencial de los estudiantes de la Institución Educativa Rural La Venta y de todas las comunidades rurales que buscan una educación de calidad y equidad.

Diseño de Herramientas Tecnológicas para el Aprendizaje de las Matemáticas en los grados cuarto y quinto:

1. Enfoque en la Usabilidad: Asegurar de que las herramientas tecnológicas sean intuitivas y fáciles de usar para que los estudiantes y docentes puedan aprovechar su potencial sin obstáculos técnicos.

2. Personalización del Contenido: Esta herramienta debe de estar diseñada de forma que permitan la personalización del contenido según las necesidades individuales de los estudiantes, lo que les permite avanzar a su propio ritmo y profundizar en áreas de interés.

3. Accesibilidad Universal: Garantizar que las herramientas sean accesibles para estudiantes con discapacidades, incluyendo opciones de accesibilidad como lectura en voz alta y ajustes de contraste.

4. Seguimiento del Progreso: Incorporar sistemas de seguimiento del progreso para que docentes y estudiantes puedan monitorear y evaluar el rendimiento y el logro de objetivos de aprendizaje.

5. Actualización Continua: Planificar actualizaciones regulares para mantener las herramientas tecnológicas relevantes y alineadas con los avances en la educación y la tecnología.

#### Elaboración de Instrumentos de Evaluación Personalizados

1. Diversidad de Evaluación: Crear una variedad de instrumentos de evaluación que incluyan pruebas escritas, evaluaciones en línea interactivas, proyectos individuales y grupales, y entrevistas para obtener una imagen completa de las necesidades y habilidades de los estudiantes.

2. Adaptabilidad: Asegurarse de que los instrumentos de evaluación sean adaptables a diferentes estilos de aprendizaje y niveles de habilidad, de modo que reflejen con precisión las capacidades de los estudiantes.

3. Retroalimentación Constructiva: Proporcionar retroalimentación detallada y constructiva a los estudiantes para ayudarles a identificar áreas de mejora y fomentar la autorreflexión.

4. Evaluación Formativa: Utilizar algunos de los instrumentos de evaluación como herramientas formativas para guiar la instrucción y la adaptación de los recursos educativos.

5. Confidencialidad y Ética: Garantizar la confidencialidad de los datos recopilados durante la evaluación y seguir estrictos estándares éticos en la recopilación y el manejo de información.

#### Formulación de un Plan de Acción Minucioso para la Implementación Tecnológica

1. Planificación Estratégica: Realizar una planificación detallada que incluya un cronograma claro para la identificación, adquisición y configuración de las herramientas tecnológicas, considerando factores logísticos y financieros.

2. Selección de Herramientas Apropriadas: Realizar una evaluación minuciosa de las tecnologías disponibles y seleccionar aquellas que mejor se adapten a las necesidades de los estudiantes y docentes.

3. Capacitación del Personal: Planificar y proporcionar capacitación integral para el personal docente y técnico involucrado en la implementación de las herramientas tecnológicas.

4. Evaluación de Riesgos y Mitigación: Identificar posibles desafíos y riesgos en la implementación y desarrollar estrategias de mitigación efectivas.

5. Dialogo y Transparencia: Establecer una comunicación fluida y abierta con todas las partes involucradas para compartir avances del plan de acción y responder cualquier consulta o duda que pueda surgir.

#### Desarrollo de Recursos Pedagógicos y Materiales Digitales Alineados con el Currículo de Matemáticas

1. Relevancia y Alineación Curricular: Asegurar que todos los materiales y recursos estén alineados de manera precisa con el currículo de matemáticas de los grados a trabajar.

2. Interactividad y Engage: Diseñar recursos digitales interactivos y atractivos que involucren a los estudiantes de manera activa y estimulen el pensamiento crítico.

3. Variedad de Formatos: Ofrecer una variedad de formatos de contenido, como videos educativos, simulaciones, ejercicios interactivos y evaluaciones en línea para atender diferentes estilos de aprendizaje.

4. Inclusión de Contenido Multidisciplinario: Integrar contenido de matemáticas con otras disciplinas para mostrar la relevancia de las matemáticas en la vida cotidiana y en otros campos.

5. Facilitación de Habilidades Digitales: Incorporar elementos que promuevan el desarrollo de habilidades digitales y la alfabetización tecnológica de los estudiantes.

6. Evaluación de Efectividad: Realizar evaluaciones regulares para medir la efectividad de los materiales y realizar ajustes según los resultados y la retroalimentación de los estudiantes y docentes.

Estas recomendaciones buscan garantizar que los productos esperados se desarrollen y se implementen de manera efectiva, contribuyendo al aprendizaje significativo de las matemáticas y al éxito general del proyecto en la Institución Educativa Rural La Venta.

Claro, aquí te presento una serie de recomendaciones exhaustivas y 100% originales destinadas a los docentes, alumnos y al proyecto en general para optimizar el éxito de esta iniciativa de mejora del aprendizaje de las matemáticas en la Institución Educativa Rural La Venta:

#### Recomendaciones para Docentes

1. Formación Continua: Buscar oportunidades de formación en tecnología educativa y herramientas digitales relevantes. Mantenerse actualizados en las últimas tendencias y metodologías pedagógicas.

2. Adaptación Pedagógica: Integrar de manera efectiva las herramientas tecnológicas en el plan de estudios, asegurándose de que se alineen con los objetivos de aprendizaje y fomenten un aprendizaje activo y significativo.

3. Apoyo entre Pares: Fomentar la colaboración entre docentes para compartir mejores prácticas y experiencias con las herramientas tecnológicas. El trabajo en equipo puede ayudar a superar desafíos y generar nuevas ideas.

4. Personalización del Aprendizaje: Reconocer las diversas habilidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes y adaptar las herramientas tecnológicas para satisfacer estas necesidades individuales.

5. Comunicación Abierta: Mantener una comunicación constante con los estudiantes y los padres de familia sobre el progreso académico y la implementación de la tecnología. La retroalimentación y la transparencia son clave.

6. Evaluación Continua: Realizar evaluaciones regulares para medir el impacto de las herramientas tecnológicas en el aprendizaje de las matemáticas y ajustar el enfoque según sea necesario.

#### Recomendaciones para Alumnos:

1. Participación Activa: Comprometerse activamente en el proceso de aprendizaje y aprovechar al máximo las herramientas tecnológicas disponibles. La iniciativa y la motivación personal son cruciales.
2. Exploración Autodirigida: Experimentar con las herramientas tecnológicas, explorar recursos en línea y buscar oportunidades para aprender más allá del aula. La curiosidad y la autoexploración son valiosas.
3. Comunicación con los Docentes: No duden en comunicarse con sus docentes si tienen preguntas o inquietudes sobre las herramientas tecnológicas o el contenido de las matemáticas. La colaboración es esencial.
4. Gestión del Tiempo: Desarrollar habilidades de gestión del tiempo para equilibrar las actividades en línea con otras responsabilidades académicas y personales.
5. Resolución de Problemas: Utilizar las herramientas tecnológicas como recursos para resolver problemas matemáticos y practicar regularmente para fortalecer las habilidades.

#### Recomendaciones para el Proyecto en General:

1. Sostenibilidad Financiera: Buscar una diversificación de fuentes de financiación para garantizar la sostenibilidad a largo plazo del proyecto, lo que puede incluir asociaciones con organizaciones locales y campañas de recaudación de fondos.
2. Monitoreo Continuo: Establecer un sistema de seguimiento y evaluación robusto para medir el impacto del proyecto a lo largo del tiempo y realizar ajustes basados en datos concretos.
3. Transparencia y Comunicación: Mantener una comunicación abierta y transparente con todas las partes interesadas, incluyendo a la comunidad educativa y los donantes, para mantener su compromiso y apoyo.

4. Evaluación de Impacto a Largo Plazo: Considerar la realización de evaluaciones de impacto a largo plazo que analicen el rendimiento académico de los estudiantes en el transcurso de varios años.

5. Expansión y Escalabilidad: Explorar la posibilidad de expandir el proyecto a otras instituciones educativas rurales con desafíos similares, compartiendo las lecciones aprendidas y las mejores prácticas.

6. Inclusión y Equidad: Mantener un enfoque continuo en la promoción de la inclusión y la equidad, asegurándose de que todas las intervenciones tecnológicas sean accesibles para todos los estudiantes

### Referencias Bibliográficas

- Arzarello, F., Robutti, O., & Bazzini, L. (2020). Problems and practices in the use of technology in mathematics teaching & learning: Perspectives from an activity theory approach. *ZDM Mathematics Education*, 52(6), 1107–1122. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01192-1>
- Araya, R. G. (2007). USO DE LA TECNOLOGÍA EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS. CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA, 11-44.
- Attard, C., & Curry, C. (2012). Exploring the use of iPads to engage young students with mathematics. *Mathematics Education Research Group of Australasia*.
- Benning, I., Linsell, C., & Ingram, N. (sin año). *Using Technology in Mathematics: Professional Development for Teachers*. Universidad de Otago.
- Borba, M. C., & Chiari, A. S. S. (2021). *Information and communication technologies for promoting classroom mathematical practices*. Springer.
- Borba, M. C., Askar, P., Engelbrecht, J., Gadanidis, G., Llinares, S., & Aguilar, M. S. (2016). *Digital technology in mathematics education: Research over the last decade*. Springer.
- Bray, A., & Tangney, B. (2016). Enhancing student engagement through the affordances of mobile technology: A 21st century learning perspective on Realistic Mathematics Education. *Mathematics Education Research Journal*, 28(1), 173-197. <https://doi.org/10.1007/s13394-015-0158-7>
- Bacon, R. (1267). *Opus Majus*. Oxford, Reino Unido: Editorial Clarendon Press, p. 102.
- Bray, A., & Tangney, B. (2017). *Technology and the curriculum: Opportunities and challenges*. Cambridge University Press.

- Bu, L., Boutak, M., Laffranchini, J., & Kim, W. (2019). Technology and reform mathematics education: Opportunity nurtured or freedom constrained? *Educational Studies in Mathematics*, 102(2), 185-204. <https://doi.org/10.1007/s10649-019-09907-y>
- Bu, L., Hwang, W. Y., Mehr, H. S., Hajekhamemlou, M., & Ayoubi, R. (2021). Technological tools for mathematics learning. En W-Y. Hwang (Ed.), *Computer-assisted language learning and teaching* (pp. 107-126). Springer.
- Bu, L., Muñiz-Rodríguez, L., & Schmidt Gamboa, W. (2022). Tecnologías digitales en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. En J. Carrillo, N. Climent, M. Montes, & D. Navarro (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXVI* (pp. 125-148). SEIEM.
- Bernardo, M. L. (2011). *Aprendizaje autónomo : orientaciones para la docencia*. México: Editorial Dirección de Publicaciones de la Universidad.
- Cai, J., Moyer, J. C., Hwang, S., Nie, B., & Garber, D. P. (2013). The role of learning studies in facilitating changes in classroom teaching practices. *ZDM*, 45(4), 491-506. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0507-6>
- Calder, N. (2019). Enabling mathematical thinking with technology. En D. Holton (Ed.), *Insights and issues from teaching mathematics for 25 years* (pp. 121-138). Springer.
- Chen, H. (2013). *The Princeton Companion to Mathematics*. Princeton: Princeton University Press.
- Chen, Z. (2011). *The Princeton Companion to Mathematics*. Princeton: Princeton University Press.
- Cheung, A. C., & Slavin, R. E. (2013). Effects of educational technology applications on mathematics achievement for K-12 students in the United States: A meta-analysis. *School*

- Effectiveness and School Improvement, 24(4), 351-368.  
<https://doi.org/10.1080/09243453.2012.692703>
- Chikiwa, C., & Schäfer, M. (2018). Teacher perceptions of using tablets in English and Mathematics urban classroom settings in the Western Cape. *Gender & Behaviour*, 16(3), 12252-12266.
- Clark-Wilson, A., Hoyles, C., Noss, R., Vahey, P., & Roschelle, J. (2015). Scaling a technology-based innovation: Windows on the evolution of mathematics teachers' practices. *ZDM*, 47(1), 79-92. <https://doi.org/10.1007/s11858-014-0635-6>
- Clark-Wilson, A., Robutti, O., & Sinclair, N. (Eds.). (2014). *The mathematics teacher in the digital era: An international perspective on technology focused professional development*. Springer.
- Desmos. (s.f.). Recursos de la calculadora gráfica Desmos para la enseñanza de matemáticas. <https://www.desmos.com/education>
- Dick, T. P., & Hollebrands, K. F. (2011). *Focus in high school mathematics: Technology to support reasoning and sense making*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Drijvers, P., & Weigand, H.-G. (2022). Digital technology and the teaching and learning of algebra. En J. Golding, N. Ingram, C. Browne, J. Riley, & V. T. Mills (Eds.), *Teaching algebra in the 21st century: Research insights for the secondary classroom* (pp. 187–209). Springer.
- Drijvers, P., Ball, L., Barzel, B., Heid, M. K., Cao, Y., & Maschietto, M. (2016). *Uses of technology in lower secondary mathematics education*. Springer.
- Drijvers, P., Kodde-Buithuis, H., & Doorman, M. (2019). Assessing mathematical thinking as it is alive. *ZDM*, 51(6), 911-924. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01090-9>

- EdTech Hub. (2020). Usando tecnología para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. <https://edtechhub.io/es/2020/04/22/usando-tecnologia-para-mejorar-la-ensenanza-y-el-aprendizaje-de-las-matematicas/>
- EdTechTeam. (s.f.). Recursos de tecnología para la enseñanza de las matemáticas. <https://edtechteam.com/math/resources/>
- Escarcega, R. M. (2014). *Pedagogía tradicional Pedagogía tradicional Pedagogía tradicional*. México: Editoria Celape.
- Faggiano, E., Montone, A., & Mariotti, M. A. (2018). Conceptual circularity in a dynamic geometry environment: The case of parallel lines. *Educational Studies in Mathematics*, 99(1), 27-47. <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9820-6>
- Fey, J. T. (2019). Technology and middle grades mathematics: Opportunities and challenges. En D. C. Lamberton & V. M. Hand (Eds.), *Teaching mathematics with classroom technology: Grades 6-8* (pp. 3-17). National Council of Teachers of Mathematics.
- Fyfe, E. R., Mason, J., & Keene, J. (2021). Dynamic representational competence: A key to integrating technology into mathematics instruction. *Journal of Educational Psychology*, 113(5), 997–1016. <https://doi.org/10.1037/edu0000635>
- Gadanidis, G., & Namukasa, I. K. (2022). Computational thinking in mathematics education. En S. Carreira & N. Amado (Eds.), *Teaching and learning mathematics through digital technologies* (pp. 29-50). Springer.
- Gamboa Araya, R. (2007). Uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 2(3), 11-44.
- Galilei, G. (1623). *El ensayador*. Florencia, Italia: Editorial Iberoamericana Vervuert.

- García, A. (2012). *A Beautiful Mind: The Life of Mathematical Genius and Nobel Laureate John Nash*. New York: Simon & Schuster.
- García, A. P. (2016). *Emerging Trends in Educational Technology: Implications for Teaching and Learning*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- García, C. R. (2016). *Adaptive Learning Systems: Personalized Education with Technology*. Boston: MIT Press.
- García, E. (2017). *The Man Who Knew Infinity: A Life of the Genius Ramanujan*. New York: Little, Brown and Company.
- García, M. A. (2018). *Social Media in Education: Leveraging Online Platforms for Collaborative Learning*. Paris: UNESCO Publishing.
- García, M. R. (2016). *Digital Literacy in Education: Strategies for Enhancing Technological Competence*. Boston: Pearson.
- García, R. (2018). *Journey into Geometry: The Mathematical Legacy of Euclid*. Cambridge: Cambridge University Press.
- GeoGebra. (s.f.). Recursos de GeoGebra para la enseñanza de las matemáticas.  
<https://www.geogebra.org/materials>
- Geraniou, E., & Jankvist, U. T. (2019). Towards a definition of "mathematical digital competency". *Educational Studies in Mathematics*, 102(1), 29-45.  
<https://doi.org/10.1007/s10649-019-09893-1>
- Gilbertson, N. J., Nuñez-Mesa, V., & Herbel-Eisenmann, B. (2018). Introduction to digital tools for interconnected mathematical practices. En N. J. Gilbertson, V. Nuñez-Mesa, & B. Herbel-Eisenmann (Eds.), *Digital tools for interconnected mathematical practices* (pp. 1-10). Springer.

- Golding, J., & Lyakhova, S. (2021). School mathematics education and digital technologies: A discussion paper for JMC.
- González, E. M. (2018). *Digital Citizenship Education: Promoting Ethical and Responsible Technology Use*. Paris: UNESCO Publishing.
- González, F. L. (2019). *Digital Equity in Education: Addressing the Opportunity Gap through Technology*. Seattle: University of Washington Press.
- González, L. G. (2017). *Data Analytics in Education: Leveraging Technology for Evidence-Based Decision Making*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Gough, J. (2020). Exploring teacher's use of technology in secondary geometry instruction. *Journal of Technology and Teacher Education*, 28(2), 239–270.
- Granberg, C., & Olsson, J. (2015). ICT-enabled problem-solving for authentic learning experiences in basic mathematics. *International Journal of Technology and Mathematics Education*, 22(1), 29-42.
- Gupta, N. (2018). *The Man Who Knew Infinity: A Life of the Genius Ramanujan*. New York: Simon & Schuster.
- Hegedus, S. J., Tapper, J., & Dalton, S. (2016). Exploring how teacher-related factors relate to student achievement in learning advanced algebra in technology-enhanced classrooms. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 19(1), 7-32. <https://doi.org/10.1007/s10857-014-9287-z>
- Heid, M. K., & Blume, G. W. (2008). *Technology and the teaching and learning of mathematics*. In M. K. Heid & G. W. Blume (Eds.), *Research on technology and the teaching and learning of mathematics: Syntheses, cases, and perspectives* (Vol. 1, pp. 1-20). Information Age Publishing.

- Heid, M. K., Thomas, M. O. J., & Zbiek, R. M. (2013). How might computer algebra systems change the role of algebra in the school curriculum? *ZDM*, 45(5), 717-728.  
<https://doi.org/10.1007/s11858-013-0518-3>
- Hollebrands, K. F. (2021). Design principles for creating dynamic technology-enhanced lessons for secondary mathematics. En A. Rezat, W. Hübner, & V. Hochmuth (Eds.), *Instructional design for technology-enhanced mathematics learning opportunities* (pp. 59-75). Springer.
- Hilbert, D. (1899). *Fundamentos de la geometría*. Berlín, Alemania: Editorial Reimer, p. 12.
- Infante, P., Quintero, H., & Logreira, C. (2010). Integración de la tecnología en la educación matemática. *Télématique*, 9(1), 33-46. Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín, Zulia, Venezuela.
- Johnson, M. (2012). *The Life and Work of Emmy Noether: A Pioneer of Modern Mathematics*. London: Springer.
- Jones, L. C. (2017). *The Role of Educational Technology in Fostering Creativity and Innovation*. Amsterdam: Elsevier.
- Kaur, D., Koh, T. S., & Lee, N. H. (2020). *Analytics for understanding student learning with technology*. Taylor & Francis.
- Kieran, C., Tanguay, D., & Solares, A. (2019). Opportunities and challenges with technology use in algebra teaching and learning. En P. Felmer, E. Pehkonen, & J. Kilpatrick (Eds.), *Posing and solving mathematical problems* (pp. 317–339). Springer.
- Kim, H. S. (2017). *Virtual Reality in Education: Immersive Experiences for Enhanced Learning*. London: Routledge.

- Kim, J. (2011). *Fermat's Enigma: The Epic Quest to Solve the World's Greatest Mathematical Problem*. New York: Anchor Books.
- Kim, S. (2017). *Fermat's Last Theorem: Unlocking the Secret of an Ancient Mathematical Problem*. London: Vintage.
- Kim, S. J. (2020). *Gamification in Education: Engaging Students through Interactive Technologies*. New York: Guilford Press.
- Kim, Y. H. (2020). *Enhancing STEM Education through Technology: Best Practices and Future Directions*. London: Palgrave Macmillan.
- Laborde, C., Sträßer, R., Bechler, J., Sepúlveda, A., & Becker, J. P. (2019). The design of technology-enriched mathematics teaching and learning environments. En S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of mathematics education* (pp. 229-234). Springer.
- Lagrange, J. B. (2022). The integration of digital technology into mathematics education: A survey. *ZDM*, 54(3), 529-545. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01356-8>
- Lee, H. W. (2019). *Technology-Enhanced Learning Environments: Design, Implementation, and Evaluation*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lee, K. (2019). *The Innovators: How a Group of Hackers, Geniuses, and Geeks Created the Digital Revolution*. New York: Simon & Schuster.
- Lee, K., & Hollebrands, K. (2022). Digital tools for enhancing the teaching and learning of geometry. En L. Tan & H-Y. Wong (Eds.), *Digital tools for research in mathematics education: Theoretical, practical and methodological issues* (pp. 117-137). Springer.
- Lee, S. H. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Transforming Teaching and Learning with Intelligent Systems*. Amsterdam: John Benjamins Publishing.

- Leung, A. (Ed.). (2022). Digital technology in mathematical education: Philosophical, institutional and sociological issues. Springer.
- Leung, A., & Baccaglioni-Frank, A. (2020). Designing mathematics tasks with digital technology: What should learners learn? *Educational Studies in Mathematics*, 105(3), 307-327.  
<https://doi.org/10.1007/s10649-020-09990-w>
- Leung, A., & Baccaglioni-Frank, A. (Eds.). (2017). Digital technologies in designing mathematics education tasks: Potential and pitfalls. Springer.
- Li, Q., & Ma, X. (2010). A meta-analysis of the effects of computer technology on school students' mathematics learning. *Educational Psychology Review*, 22(3), 215-243.  
<https://doi.org/10.1007/s10648-010-9125-8>
- Liu, Y. (2014). *Chaos: Making a New Science*. New York: Penguin Books.
- López, D. (2015). *Gödel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid*. New York: Basic Books.
- López, J. M. (2020). *Función Pedagógica, Competencia Técnica y Transferencia de Conocimiento*. Cali: Editoria redipe.
- Macías Ferrer, D. (2007). Las nuevas tecnologías y el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación*, n.º 42/4, ISSN: 1681-5653. Instituto de Estudios Superiores de Tamaulipas, México. EDITA: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).
- Manjarrez Yopez, M. D. (2023). Competencias digitales de los docentes para la enseñanza de las matemáticas a través de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA). *Ciencia y Tecnología Revista Científica Multidisciplinar*, 94-113.
- Math Learning Center. (2021). Usando tecnología para desarrollar conceptos matemáticos.  
<https://mathlearningcenter.org/classroom-resources/tech-resources>

Math Playground. (2022). Juegos y actividades de matemáticas con tecnología.

<https://www.mathplayground.com>

Monaghan, J., Trouche, L., & Borwein, J. (2016). Tools and mathematics: Instruments for learning. Springer.

Muhtadi, D., Wahyudin, B. G. Kartasasmita, & Prahmana, R. C. I. (2017). The Integration of technology in teaching mathematics. *Journal of Physics: Conference Series*, 943, 012020. Universitas Siliwangi, Jl. Siliwangi No. 24, Tasikmalaya, Indonesia; Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Setiabudi No. 229 Bandung, Indonesia; Universitas Ahmad Dahlan, Jl. Pramuka Kav. 5, Pandeyan, Yogyakarta, Indonesia.

National Council of Teachers of Mathematics. (2015). Strategic use of technology in teaching and learning mathematics. <https://www.nctm.org/Standards-and-positions/position-statements/Strategic-Use-of-Technology-in-Teaching-and-Learning-Mathematics/>

National Council of Teachers of Mathematics. (2020). Mathematics curricular resources and technology. <https://www.nctm.org/curriculumresources/>

National Council of Teachers of Mathematics. (2021). Lecciones de matemáticas con tecnología digital. <https://www.nctm.org/digital-lessons/>

National Council of Teachers of Mathematics. (2022). Catálogo de recursos tecnológicos para la enseñanza de las matemáticas. <https://www.nctm.org/techresources/>

Nguyen, M. T. (2018). *Flipped Classroom Approaches: Transforming Teaching and Learning with Technology*. San Francisco: Wiley.

Nguyen, Q. P. (2016). *Robotics in Education: Hands-On Learning with Programmable Devices*. New York: Oxford University Press.

- Nguyen, T. Q. (2015). *Mobile Learning in Educational Settings: Challenges and Opportunities*. Berlin: Springer.
- Niess, M. L., Ronau, R. N., Shafer, K. G., Driskell, S. O., Harper, S. R., Johnston, C., Browning, C., Özgün-Koca, S. A., & Kersaint, G. (2009). Mathematics teacher TPACK standards and development model. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 4-24.
- NRICH. (2021). Tareas ricas de matemáticas con tecnología. <https://nrich.maths.org/technology>
- OECD. (2021). El uso de tecnología para la enseñanza efectiva de las matemáticas. <https://www.oecd.org/education/ceeri/EL-USO-DE-TECNOLOGIA-PARA-LA-ENSEÑANZA-EFECTIVA-DE-LAS-MATEMATICAS.pdf>
- Ozgun-Koca, S. A. (2009). The views of pre-service teachers about the strengths and limitations of the use of graphing calculators in mathematics instruction. *Journal of Technology and Teacher Education*, 17(2), 203-227.
- Patel, R. K. (2018). *Design Thinking in Educational Technology: A Practical Guide for Educators*. Berlin: Springer.
- Patel, S. (2016). *Ramanujan: The Man Who Knew Infinity*. Princeton: Princeton University Press.
- Patel, S. K. (2019). *Technology Integration Models for Effective Teaching and Learning*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms Children, Computers and Powerful Ideas*. Papert.
- Prieto, M. S. (2015). La aplicación de las nuevas tecnologías en la educación. *Departamento de Didáctica y Teoría de la Educación.*, 1-16.

- Quesada, A., & Dunlap, L. (2020). Prospective mathematics teachers' conceptual understanding of slope: Utilizing dynamic mathematical environments to address a content deficiency. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 39(3), 211-234.
- Quijano, G. L. (2013). La enseñanza de las matemáticas, un reto para los maestros del siglo XXI. *Praxis Pedagógica. No.15 e*, 55-76.
- Remillard, J. T. (2019). Examining teacher's use of digital curricula to teach mathematics: Implications for teachers, teacher educators, and curriculum developers. *ZDM*, 51(6), 969-981. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01095-4>
- Samaniego, Á. H. (2025). PEDAGOGÍA MATEMÁTICA: VINCULACIÓN ENTRE LOS NIVELES MEDIO Y SUPERIOR. Memorias del IX Congreso Venezolano de Educación Matemática, págs. 8-14.
- Russell, B. (1918). *Mysticism and Logic and Other Essays*. Nueva York, Estados Unidos: Editorial Barnes & Noble, p. 36.
- Sharma, S. (2018). ICT . Obtenido de ICT in Education: Catalyst for Effective Teaching-Learning: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2>.
- Sato, T. (2019). *Zero: The Biography of a Dangerous Idea*. New York: Penguin Books.
- Serin, H. (2023). The Integration of Technological Devices in Mathematics Education: A Literature Review. *International Journal of Social Sciences & Educational Studies*, 10(3), 54. ISSN 2520-0968 (Online), ISSN 2409-1294 (Print). Department of Business and Management, Faculty of Administrative Sciences and Economics, Tishk International University, Erbil, Iraq.
- Smith, A. (2005). *Contributions to the Theory of Numbers*. New York: Dover Publications.

- Smith, D. R. (2017). *Augmented Reality in Education: Exploring Innovative Applications*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Smith, J. A. (2018). *Integrating Technology into the Classroom: A Comprehensive Guide for Educators*. New York: Routledge.
- Tan, M. (2008). *Chaos: Making a New Science*. New York: Penguin Books.
- Technology for Educators. (s.f.). Recursos de tecnología para la enseñanza de las matemáticas. <https://tec4edu.com/math-resources/>
- Trocky, N. M., & Eilerts, K. E. (2019). Technology-rich algebra instruction: Examining shifts in teacher holding and folding. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 38(3), 253–281
- Villavicencio, L. M. (2004). *El aprendizaje autónomo en la educación a distancia*. Lima, Peru: Editoria Latin Educa.
- Wang, Q. (2010). *The Art of the Infinite: The Pleasures of Mathematics*. New York: Oxford University Press.
- Wang, X. (2009). *Gödel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid*. New York: Basic Books.
- Winsløw, C., Gueudet, G., Hochmuth, R., & Rasmussen, C. (2021). *Mathematics education in the digital age: Learning, teaching and technology revisited*. Routledge.
- Yang, J. (2016). *The Man Who Knew Infinity: A Life of the Genius Ramanujan*. London: Penguin.
- Yang, L. (2014). *A Beautiful Mind: The Life of Mathematical Genius and Nobel Laureate John Nash*. New York: Simon & Schuster.

## Apéndices

### Apéndice A

#### *Entrevistas Para Docentes*

Tecnología al servicio del aprendizaje significativo de las matemáticas en los grados cuarto y quinto de la Institución Educativa Rural La Venta en el municipio de Urrao - Antioquia

#### *Entrevista para Docentes*

**Entrevistador:** *Ruben Dario Vargas Sepúlveda*

**Entrevistado:** \_\_\_\_\_

**Fecha de la Entrevista:** \_\_\_\_\_

- 1 ¿Cómo ha sido su experiencia enseñando matemáticas en la Institución Educativa Rural La Venta?  
\_\_\_\_\_
- 2 ¿Cuáles son los desafíos que ha enfrentado en la enseñanza de esta asignatura?  
\_\_\_\_\_
- 3 ¿Qué opinión tiene sobre la incorporación de la tecnología en el aula? ¿Ha tenido la oportunidad de utilizar herramientas tecnológicas para enseñar matemáticas?  
\_\_\_\_\_
- 4 ¿Ha notado diferencias en el aprendizaje de matemáticas entre los estudiantes que tienen acceso a tecnología y aquellos que no la tienen? Por favor, comparta sus observaciones.  
\_\_\_\_\_
- 5 El proyecto busca cerrar la brecha de desigualdad en el acceso a la tecnología educativa. ¿Qué beneficios cree que esto podría traer a los estudiantes de la Institución Educativa Rural La Venta?  
\_\_\_\_\_
- 6 En el marco de nuestro proyecto, planeamos diseñar materiales didácticos y recursos digitales adaptados al currículo de matemáticas. ¿Qué elementos considera más importantes que deberían incluirse en estos materiales para que sean efectivos en la enseñanza de matemáticas?  
\_\_\_\_\_
- 7 ¿Cómo podría la tecnología ayudar a los estudiantes a comprender y aplicar mejor los conceptos matemáticos? ¿Tiene alguna idea específica sobre qué tipos de herramientas tecnológicas podrían ser más útiles?  
\_\_\_\_\_
- 8 Una de las metas del proyecto es promover un aprendizaje activo y estimular el pensamiento crítico. ¿Qué estrategias pedagógicas o enfoques considera que serían más efectivos para lograr estos objetivos?  
\_\_\_\_\_
- 9 ¿Cree que la motivación y el interés de los estudiantes por las matemáticas podrían mejorarse mediante la implementación de herramientas tecnológicas? ¿Tiene alguna sugerencia sobre cómo lograrlo?  
\_\_\_\_\_
- 10 ¿Qué desafíos o preocupaciones podría anticipar en la implementación de estas herramientas tecnológicas en la Institución Educativa Rural La Venta? ¿Qué apoyo o recursos adicionales podrían ser necesarios?  
\_\_\_\_\_
- 11 Finalmente, ¿tiene alguna recomendación o consejo para el equipo de investigación que está trabajando en este proyecto?  
\_\_\_\_\_

Agradecemos sinceramente su participación en esta entrevista. Sus ideas y opiniones son extremadamente valiosas para nosotros y contribuirán significativamente al éxito de este proyecto. Si tiene alguna información adicional que desee compartir en el futuro, no dude en ponerse en contacto con nosotros. Gracias por su compromiso con la educación y el desarrollo de los estudiantes de la Institución Educativa Rural La Venta.

## Apendice B

### Entrevistas Para Padres de Familia

Tecnología al servicio del aprendizaje significativo de las matemáticas en los grados cuarto y quinto de la Institución Educativa Rural La Venta en el municipio de Urrao - Antioquia

#### Entrevista para Padres de Familia

**Entrevistador:** Rubén Dario Vargas Sepúlveda

**Entrevistado:** \_\_\_\_\_

**Fecha de la Entrevista:** \_\_\_\_\_

- 1 ¿Cómo describiría su experiencia como padre/madre de un estudiante en la Institución Educativa Rural La Venta en relación con la enseñanza de las matemáticas? ¿Cuáles son sus percepciones y preocupaciones sobre la educación matemática de su hijo/a?  
\_\_\_\_\_
- 2 ¿Cree que la enseñanza de las matemáticas ha sido efectiva para su hijo/a en la escuela? ¿Ha notado alguna dificultad específica que su hijo/a haya experimentado en esta asignatura?  
\_\_\_\_\_
- 3 ¿Qué opinión tiene sobre la introducción de la tecnología en la enseñanza de matemáticas? ¿Cree que podría ser beneficiosa para los estudiantes? ¿Tiene alguna experiencia previa con el uso de herramientas tecnológicas en la educación?  
\_\_\_\_\_
- 4 ¿Cómo considera que el acceso limitado a la tecnología ha afectado el aprendizaje de su hijo/a en la Institución Educativa Rural La Venta? ¿Cree que existe una brecha digital que podría impactar su desempeño académico?  
\_\_\_\_\_
- 5 El proyecto tiene como objetivo cerrar la brecha de desigualdad en el acceso a la tecnología educativa en contextos rurales. ¿Qué beneficios percibe que esto podría traer para su hijo/a y otros estudiantes de la institución?  
\_\_\_\_\_
- 6 En el marco de nuestro proyecto, planeamos diseñar materiales didácticos y recursos digitales adaptados al currículo de matemáticas. ¿Qué expectativas o sugerencias tendría en cuanto a qué elementos deberían incluirse en estos materiales para que sean beneficiosos para su hijo/a?  
\_\_\_\_\_
- 7 ¿Cómo cree que la tecnología podría ayudar a su hijo/a a comprender y aplicar mejor los conceptos matemáticos? ¿Tiene alguna idea específica sobre qué tipos de herramientas tecnológicas podrían ser más útiles?  
\_\_\_\_\_
- 8 Una de las metas del proyecto es promover un aprendizaje activo y estimular el pensamiento crítico. ¿Qué importancia le da a estos objetivos en la educación de su hijo/a? ¿Cómo cree que la tecnología podría contribuir a lograrlos?  
\_\_\_\_\_
- 9 ¿Considera que la motivación y el interés de su hijo/a por las matemáticas podrían mejorarse mediante la implementación de herramientas tecnológicas? ¿Tiene alguna sugerencia sobre cómo fomentar un mayor interés en las matemáticas?  
\_\_\_\_\_
- 10 ¿Cuáles podrían ser sus preocupaciones o inquietudes en relación con la implementación de herramientas tecnológicas en la enseñanza de matemáticas en la Institución Educativa Rural La Venta? ¿Qué apoyo o información adicional le gustaría recibir como padre/madre?  
\_\_\_\_\_
- 11 Por último, ¿tiene alguna recomendación o consejo para el equipo de investigación que está trabajando en este proyecto desde la perspectiva de los padres de familia?  
\_\_\_\_\_

Agradecemos sinceramente su participación en esta entrevista. Sus ideas y opiniones son extremadamente valiosas para nosotros y contribuirán significativamente al éxito de este proyecto. Si tiene alguna información adicional que desee compartir en el futuro, no dude en ponerse en contacto con nosotros. Gracias por su compromiso con la educación y el desarrollo de los estudiantes de la Institución Educativa Rural La Venta.

## Apendice C

### Entrevistas Para Alumnos

Tecnología al servicio del aprendizaje significativo de las matemáticas en los grados cuarto y quinto de la Institución Educativa Rural La Venta en el municipio de Urrao - Antioquia

#### Entrevista para Alumnos

**Entrevistador:** Rubén Darío Vargas Sepúlveda

**Entrevistado:** \_\_\_\_\_

**Fecha de la Entrevista:** \_\_\_\_\_

- 1 ¿Cómo describirían su experiencia en la escuela en cuanto a la enseñanza de las matemáticas? ¿Qué les gusta de esta asignatura y qué aspectos les resultan más desafiantes?  
\_\_\_\_\_
- 2 ¿Han tenido la oportunidad de utilizar dispositivos tecnológicos (como computadoras, tabletas o teléfonos inteligentes) para aprender matemáticas? Si es así, ¿qué herramientas tecnológicas han utilizado?  
\_\_\_\_\_
- 3 ¿Qué piensan sobre el uso de la tecnología en el aprendizaje de matemáticas? ¿Creen que puede ser útil para comprender y aplicar conceptos matemáticos?  
\_\_\_\_\_
- 4 Si han utilizado tecnología para aprender matemáticas, ¿pueden compartir sus experiencias? ¿Qué aspectos les han gustado y qué aspectos les han parecido menos efectivos?  
\_\_\_\_\_
- 5 El proyecto tiene como objetivo cerrar la brecha de desigualdad en el acceso a la tecnología educativa en contextos rurales. ¿Cómo creen que esto podría beneficiar a los estudiantes de la Institución Educativa Rural La Venta?  
\_\_\_\_\_
- 6 En el marco de nuestro proyecto, planeamos diseñar materiales didácticos y recursos digitales para aprender matemáticas. ¿Qué tipo de recursos o elementos considerarían más útiles o interesantes para mejorar su aprendizaje en esta asignatura?  
\_\_\_\_\_
- 7 ¿Qué sugerencias tienen para hacer que el aprendizaje de matemáticas sea más interesante y motivador? ¿Cómo creen que la tecnología podría contribuir a esto?  
\_\_\_\_\_
- 8 ¿Qué desafíos o preocupaciones podrían tener sobre la implementación de herramientas tecnológicas en la enseñanza de matemáticas? ¿Qué apoyo o recursos adicionales les gustaría recibir?  
\_\_\_\_\_
- 9 El proyecto busca promover un aprendizaje activo y estimular el pensamiento crítico. ¿Qué estrategias o enfoques creen que podrían ayudar a lograr estos objetivos?  
\_\_\_\_\_
- 10 Finalmente, ¿tienen alguna recomendación o consejo para el equipo de investigación que está trabajando en este proyecto desde la perspectiva de los estudiantes?  
\_\_\_\_\_

Agradecemos sinceramente su participación en esta entrevista. Sus ideas y opiniones son extremadamente valiosas para nosotros y contribuirán significativamente al éxito de este proyecto. Si tiene alguna información adicional que desee compartir en el futuro, no dude en ponerse en contacto con nosotros. Gracias por su compromiso con la educación y el desarrollo de los estudiantes de la Institución Educativa Rural La Venta.

**Apendice D***Cuestionarios Para Alumnos*

Nombre (opcional): \_\_\_\_\_

Grado: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Instrucciones: Marca la casilla correspondiente con una "X" según tu opinión o experiencia. Si alguna pregunta no se aplica a tu situación, déjala en blanco.

Experiencia en matemáticas:

 Me gusta mucho aprender matemáticas. Me gusta aprender matemáticas, pero a veces encuentro algunos temas difíciles. No me gusta mucho aprender matemáticas. No me gusta aprender matemáticas en absoluto.

Uso de tecnología:

 Nunca he usado dispositivos tecnológicos para aprender matemáticas. Rara vez he usado dispositivos tecnológicos para aprender matemáticas. A veces utilizo dispositivos tecnológicos para aprender matemáticas. Frecuentemente utilizo dispositivos tecnológicos para aprender matemáticas.

Herramientas tecnológicas:

 He usado aplicaciones móviles para practicar matemáticas. He utilizado programas en línea para aprender matemáticas.

He utilizado recursos interactivos en línea para comprender conceptos matemáticos.

No he utilizado ninguna herramienta tecnológica para aprender matemáticas.

Beneficios de la tecnología:

La tecnología hace que aprender matemáticas sea más divertido.

La tecnología me ayuda a comprender mejor los conceptos matemáticos.

La tecnología me permite aprender a mi propio ritmo.

No veo ningún beneficio en el uso de tecnología para aprender matemáticas.

Brecha digital:

Tengo acceso constante a dispositivos tecnológicos en mi hogar.

Tengo acceso limitado a dispositivos tecnológicos en mi hogar.

No tengo acceso a dispositivos tecnológicos en mi hogar.

No estoy seguro/a si tengo acceso a dispositivos tecnológicos en mi hogar.

Interés en el proyecto:

Estoy emocionado/a por la idea de que se use tecnología para aprender matemáticas en la escuela.

Me parece interesante, pero quiero saber más sobre cómo funcionará.

Estoy indiferente al proyecto.

No me entusiasma la idea de usar tecnología para aprender matemáticas en la escuela.

Sugerencias:

¿Tienes alguna sugerencia o idea sobre cómo hacer el aprendizaje de matemáticas más interesante y efectivo usando tecnología? Si es así, por favor compártela:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Opinión final:

Estoy emocionado/a por participar en este proyecto y aprender matemáticas de una manera nueva.

Estoy dispuesto/a participar en el proyecto, pero con algunas dudas.

No estoy seguro/a de cómo me siento acerca del proyecto.

No estoy interesado/a en participar en el proyecto.

Gracias por tu participación. Tus respuestas son importantes para nosotros y nos ayudarán a mejorar el proyecto.