

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

(UTN)

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

(FECYT)

CARRERA: PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES



INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN

CURRICULAR, MODALIDAD DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA: “USO DE LAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS EN LOS SEGUNDOS AÑOS DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA IBARRA DE LA CIUDAD DE OTAVALO”

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:

**LICENCIADO EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES
ESPECIALIZACIÓN FÍSICA Y MATEMÁTICAS**

Línea de Investigación: Gestión, calidad de la educación, procesos pedagógicos e idiomas.

Autor: Lagos Inlago Steven Alejandro

Directora: MSc. Alvarez Tinajero Nevy Mariela

Ibarra, 2024



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DEL CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	0401981378		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Lagos Inlago Steven Alejandro		
DIRECCIÓN:	Ibarra, Imbabura, Ecuador		
E-MAIL:	stiflagos2000@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:	2902096	TELF. MÓVIL:	0963719549

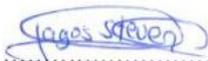
DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Uso de las herramientas tecnológicas en los procesos de enseñanza aprendizaje de funciones trigonométricas en los segundos años de Bachillerato de la Unidad Educativa Ibarra de la ciudad de Otavalo.
AUTOR(ES):	Lagos Inlago Steven Alejandro.
FECHA: AAAAMMDD	09/07/2024
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> Pregrado <input type="checkbox"/> Posgrado
TÍTULO POR EL QUE OBRA:	Licenciado en pedagogía de las Ciencias Experimentales especialización física y matemática.
ASESOR/DIRECTOR:	MSc. Àlvares Tinajero Nevy Mariela.

CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 24 días, del mes de julio de 2024

EL AUTOR:



.....
Lagos Inlago Steven Alejandro

C.I.:0401981378

**CERTIFICACIÓN DIRECTOR DEL TRABAJO DE
INTERGRACIÓN CURRICULAR**

Ibarra, 19 de abril de 2024

MSc. Álvarez Tinajero Nevy Mariela

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de titulación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Unidad Académica de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.


.....
MSc. Álvarez Tinajero Nevy Mariela
C.C.: 100339666-8

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia, por su apoyo moral y económico el cual ha sido fundamental para el progreso de mi marcha como profesional.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi agradecimiento más sincero a la Universidad Técnica del Norte por darme la oportunidad de estudiar en tan prestigiosa institución. Agradezco a mis profesores por su dedicación y compromiso con mi educación académica, por su paciencia y por compartir conmigo sus conocimientos y experiencias. En especial, agradezco a la Msc. Nevy Álvarez y al PhD. Miguel Posso por guiarme en la realización de este trabajo.

RESUMEN

La presente investigación se centra en analizar cómo la integración de tecnologías emergentes puede mejorar la enseñanza de las funciones trigonométricas. En este contexto, se enfatiza la necesidad de adaptar los métodos de enseñanza tradicionales para incluir herramientas tecnológicas que puedan captar mejor el interés de los estudiantes y mejorar su rendimiento académico. El principal objetivo de esta investigación es determinar la influencia de las herramientas tecnológicas en la vida académica de los estudiantes, explorando cómo estas tecnologías se relacionan en el aprendizaje de matemáticas.

La metodología de la investigación se basa en un diseño transversal que combina métodos inductivos y deductivos, apoyados en técnicas analítico-sintéticas. Para la recopilación de datos, se realizaron encuestas a estudiantes, obteniendo información cuantitativa sobre sus experiencias y percepciones del uso de tecnologías en el aula. Los resultados revelan que, aunque el uso de herramientas tecnológicas por parte de los docentes es esporádico, su implementación tiene un efecto positivo en la comprensión y motivación de los estudiantes. La investigación concluye que, para maximizar los beneficios educativos de estas tecnologías, es fundamental proporcionar formación adecuada a los docentes y asegurar la disponibilidad de recursos tecnológicos. Estas medidas no solo mejorarían la enseñanza de las matemáticas, sino que también crearían un entorno de aprendizaje más atractivo y eficaz para los estudiantes, preparándolos mejor para enfrentar los desafíos académicos y profesionales futuros.

ABSTRACT

The present research focuses on analyzing how the integration of emerging technologies can improve the teaching of trigonometric functions. In this context, it emphasizes the need to adapt traditional teaching methods to include technological tools that can better capture students' interest and enhance their academic performance. The main objective of this research is to determine the influence of technological tools on students' academic lives, exploring how these technologies relate to learning mathematics.

The research methodology is based on a cross-sectional design that combines inductive and deductive methods, supported by analytical-synthetic techniques. For data collection, surveys were conducted with students, obtaining quantitative information about their experiences and perceptions of using technologies in the classroom. The results reveal that, although the use of technological tools by teachers is sporadic, their implementation has a positive effect on students' understanding and motivation. The research concludes that, to maximize the educational benefits of these technologies, it is essential to provide adequate training for teachers and ensure the availability of technological resources. These measures would not only improve the teaching of mathematics but also create a more engaging and effective learning environment for students, better preparing them to face future academic and professional challenges.

ÍNDICE DE CONTENIDO

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	2
DEDICATORIA.....	5
AGRADECIMIENTO	6
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN.....	13
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	17
1.1. El Constructivismo	17
1.1.1. El constructivismo en la educación	17
1.1.2. El constructivismo en el Ecuador	18
1.1.3. El constructivismo en las matemáticas.....	19
1.2. Proceso de Enseñanza-Aprendizaje.....	19
1.2.1. La enseñanza.....	20
1.2.2. El aprendizaje	21
1.3. Influencia de las Herramientas tecnológicas en la motivación.....	21
1.4. Herramientas tecnológicas en la Educación	22
1.4.1. Importancia.....	22
1.4.2. Tipos	22
1.5. Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas	24
1.6. Currículo de Matemáticas para el Bachillerato General Unificado.....	24
1.6.1. Objetivos Generales de matemáticas en el Segundo de Bachillerato.....	24
1.6.2. Destrezas de matemáticas en el segundo de Bachillerato General Unificado	25
1.7. Funciones Trigonométricas	26
1.7.1. Función Seno	26
1.7.2. Función Coseno	28
1.7.3. Función Tangente	29
1.7.4. Función Cotangente.....	31

1.7.5. Función Secante.....	32
1.7.6. Función Cosecante.....	34
1.7.7. Aplicaciones	36
CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	38
2.1 Tipo de investigación	38
2.2 Métodos, técnicas e instrumentos.....	38
2.2.1 Métodos	38
2.2.2 Técnicas e instrumentos.....	39
2.4 Matriz de operacionalización de variables	40
2.5 Participantes	43
2.5 Procedimiento.....	44
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	46
CAPITULO IV: PROPUESTA.....	78
CONCLUSIONES.....	99
RECOMENDACIONES	100
BIBLIOGRAFÍA	101

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables.....	40
Tabla 2 Tabla cruzada género y gusto por matemáticas.....	62
Tabla 3 Tabla cruzada entre preferencia de aprendizaje convencional versus aprendizaje con aplicaciones informáticas	62
Tabla 4 Tabla cruzada entre la frecuencia del uso de aplicaciones y la percepción del uso de herramientas tecnológicas.....	63
Tabla 5 Prueba estadística U de Mann-Whitney	64
Tabla 6 Correlación de preferencia de recursos tecnológicos	65
Tabla 7 Correlación uso de aplicaciones móviles y percepción del uso de herramientas tecnológicas	66

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Función seno	27
Figura 2 Función coseno	29
Figura 3 Función tangente	30
Figura 4 Función cotangente	32
Figura 5 Función secante.....	34
Figura 6 Función cosecante	35
Figura 7 Uso del teléfono para la enseñanza de matemáticas	46
Figura 8 Uso del computados para la enseñanza de matemáticas	46
Figura 9 Uso del proyector para la enseñanza de matemáticas	47
Figura 10 Uso de aplicaciones para la enseñanza de matemáticas.....	49
Figura 11 Uso de YouTube para la enseñanza de matemáticas	50
Figura 12 Uso de redes sociales para la enseñanza de matemáticas	51
Figura 13 Infraestructura adaptada para el uso de computadoras	52
Figura 14 Motivación mediante uso de herramientas tecnológicas.....	53
Figura 15 Uso de audio y video para la enseñanza de matemáticas.....	53
Figura 16 Uso de plataformas digitales para evaluación.....	54
Figura 17 Uso de plataformas digitales para envío de tareas	55
Figura 18 Conectividad en casa de los estudiantes	56
Figura 19 Percepción del internet en la práctica de matemática	57
Figura 20 Disponibilidad de equipos electrónicos	58
Figura 21 Uso del internet en actividades académicas	59
Figura 22 Uso de redes sociales y plataformas para reuniones con fines académicos.....	61

INTRODUCCIÓN

En el ámbito educativo contemporáneo, la labor del docente va más allá de la mera transmisión de conocimientos; implica una cuidadosa planificación que abarca desde el diseño curricular hasta la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras. El objetivo principal de esta misión es brindar a los estudiantes una educación significativa mediante la creación de experiencias motivadoras que se extiendan más allá del aula y contribuyan de forma independiente a su educación integral. En este contexto, el empleo de enfoques didácticos activos y el uso de tecnologías emergentes juegan un papel crucial en este propósito.

La educación actual se caracteriza por un enfoque dinámico y participativo, donde estrategias novedosas ganan relevancia al promover experiencias enriquecedoras que integran nuevas tecnologías. Este cambio paradigmático responde a la necesidad de adaptarse a un entorno educativo en constante evolución y a las demandas de una sociedad cada vez más digitalizada. En este sentido, surge la oportunidad de explorar cómo el uso de la tecnología puede potenciar la enseñanza de disciplinas fundamentales como las matemáticas, transformando la manera en que los estudiantes comprenden y aplican conceptos complejos. Motivados por estos principios, se plantea una investigación enfocada en analizar y estudiar estrategias basadas en el uso de la tecnología para la educación matemática.

Planteamiento del problema

En la actualidad, la educación en Ecuador enfrenta el desafío de preparar a los estudiantes para un mundo cada vez más complejo y tecnológicamente avanzado. En este contexto, la enseñanza de las matemáticas, y en particular de las funciones trigonométricas, representa un área importante debido a su complejidad y su importancia en el desarrollo de habilidades analíticas y de resolución de problemas. Tradicionalmente, la enseñanza de las funciones trigonométricas ha sido percibida como abstracta y difícil de entender, lo que a menudo resulta en una baja motivación y rendimiento académico entre los estudiantes.

Esta situación se agrava al observar que, en la Unidad Educativa Ibarra, los estudiantes muestran un rendimiento deficiente en esta área, reflejado en los resultados de sus evaluaciones, llegando incluso un tercio del alumnado a rendir exámenes supletorios.

Además, los profesores reportan una notable desmotivación entre los estudiantes durante las clases de matemáticas, evidenciada en la falta de participación y el escaso interés mostrado particularmente en el tema de las funciones trigonométricas. Esta falta de compromiso y entusiasmo en el aprendizaje de las matemáticas no solo impacta negativamente en el desempeño académico de los estudiantes, sino que también afecta su desarrollo integral y su capacidad para enfrentar los desafíos educativos y laborales del siglo XXI. Es evidente que existe una necesidad de abordar esta problemática y buscar estrategias efectivas que revitalicen el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones trigonométricas en la Unidad Educativa Ibarra, promoviendo así un cambio significativo en el panorama educativo de la institución.

Justificación

La incorporación de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas en Ecuador se encuentra en una etapa de crecimiento y desarrollo, especialmente en niveles educativos como el bachillerato. Diversos estudios han demostrado que, aunque las tecnologías digitales pueden transformar la enseñanza y el aprendizaje, su integración efectiva aún enfrenta múltiples desafíos.

Cenich et al., investigó las prácticas de enseñanza de matemáticas utilizando tecnologías digitales, revelando que muchos docentes tienden a emplear estas herramientas de manera limitada y en un contexto de enseñanza tradicional. Sin embargo, algunos docentes lograron integrar de manera significativa la tecnología, la didáctica y el conocimiento específico de matemáticas en sus prácticas, destacando la importancia de explorar nuevas formas de utilizar la tecnología de manera efectiva en el aula (2020). Este enfoque puede inspirar estrategias que no solo presenten los contenidos de manera tradicional, sino que también conecten los conceptos matemáticos con aplicaciones del mundo real.

Feliciano Morales et al., se centró en estudiar la implementación de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la enseñanza de matemáticas a nivel superior, mostrando que el uso de software matemático facilitó significativamente el aprendizaje de conceptos avanzados, como las ecuaciones diferenciales. Los resultados demostraron que los estudiantes que utilizaron estas herramientas tecnológicas lograron un mayor rendimiento académico (2021). Este hallazgo sugiere que la tecnología puede ser una herramienta

poderosa para superar el enfoque memorístico y mecánico, desarrollando habilidades de reflexión y discusión entre los estudiantes.

Vaillant et al., examinó el uso de herramientas digitales en la enseñanza de matemáticas en la educación secundaria, identificando una baja frecuencia en su utilización por parte de los docentes. Este análisis subrayó la necesidad de mejorar la integración de tecnologías digitales en el aula, destacando que factores como el acceso a dispositivos, la formación de los docentes y el liderazgo pedagógico son cruciales para una implementación exitosa. Los docentes que mostraron un uso avanzado de tecnologías digitales fueron capaces de desarrollar habilidades digitales en sus estudiantes, mientras que aquellos con un uso limitado tendían a mantener prácticas tradicionales (2020).

En el contexto de la Unidad Educativa Ibarra, se justifica investigar cómo las herramientas tecnológicas pueden influir en la enseñanza de funciones trigonométricas en los segundos años de bachillerato. Esta investigación es crucial para identificar prácticas exitosas y áreas de mejora, proporcionando un modelo para optimizar la enseñanza de conceptos matemáticos complejos mediante el uso de tecnologías digitales. Además, los hallazgos pueden informar el diseño de programas de formación docente que promuevan un uso más efectivo e innovador de las tecnologías en la educación matemática, mejorando así la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes. Este estudio tiene el potencial de contribuir significativamente a la modernización y efectividad del sistema educativo.

Objetivo General

- Investigar el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de funciones trigonométricas en los segundos años de bachillerato de la Unidad Educativa Ibarra, investigando su influencia en la motivación, el rendimiento académico y las preferencias de estudio de los estudiantes.

Objetivos Específicos

- Analizar el uso actual de herramientas tecnológicas por parte de los profesores de matemáticas en la Unidad Educativa Ibarra, incluyendo dispositivos como teléfonos, tabletas, computadoras, proyectores y aplicaciones.

- Evaluar la percepción de los estudiantes sobre el impacto del uso de herramientas tecnológicas en su motivación y comprensión del aprendizaje de las funciones trigonométricas.
- Determinar las correlaciones entre el uso de herramientas tecnológicas y diversos factores educativos, tales como la preferencia de los estudiantes por estudiar matemáticas con aplicaciones informáticas y la percepción de que estas herramientas tecnológicas por parte de los estudiantes.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. El Constructivismo

El constructivismo, tal como lo definió Piaget en su teoría filosófica, ha sido un faro guía en la comprensión de cómo los individuos dan forma a su conocimiento (Piaget, 1970). No obstante, esta teoría no se originó como una teoría del aprendizaje escolar, sino como una lente a través de la cual examinamos cómo las personas construyen sus esquemas mentales interactuando con el mundo que les rodea. Sin embargo, esta perspectiva a menudo olvida una verdad fundamental: la educación tiene el poder de moldear y acelerar el desarrollo cognitivo de las personas.

El constructivismo de Piaget, inicialmente una teoría filosófica, ha evolucionado en el ámbito educativo. La educación puede influir significativamente en el desarrollo cognitivo, y la combinación de constructivismo con una guía explícita en la enseñanza puede ser un enfoque efectivo. Para comprender cómo construimos el conocimiento, es crucial aprovechar las oportunidades educativas que ofrecen diversas teorías, ya que cada una de ellas contribuye al proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente en el caso de los estudiantes más jóvenes.

1.1.1. El constructivismo en la educación

Serrano González-Tejero & Pons Parra (2011) abordan las diversas interpretaciones del constructivismo, todas compartiendo la idea de que el conocimiento se construye y no se basa en conocimientos innatos o copias del mundo exterior. Sin embargo, difieren en cuestiones epistemológicas importantes, como cómo se construye el conocimiento, si es social o individual, y cómo se relaciona el sujeto con el mundo.

Se puede decir que el constructivismo es un proceso que se desarrolla continuamente a diario y es el resultado de la interacción entre las actividades diarias y el entorno. Por tanto, el enfoque constructivista no se basa en un modelo de comportamiento; en cambio, se centra en desarrollar conocimiento personal estableciendo conexiones con el medio ambiente.

En términos de "quién construye", todas las formas de constructivismo ven al sujeto como activo e interactuando con su entorno, adaptando sus conocimientos en función de restricciones internas y externas. Según Sesento García (2017), lo más importante del constructivismo no es solo adquirir nuevos conocimientos sino también desarrollar la capacidad de aplicar esos conocimientos a nuevos contextos. De esta manera, los estudiantes pueden probar directamente lo que han aprendido en clase y conectar la teoría con aplicaciones del mundo real.

En resumen, el constructivismo es una perspectiva educativa que no se centra únicamente en el aprendizaje en el aula. Además de construir nuevos conocimientos, busca fomentar una interconexión entre los conocimientos previos de los estudiantes y los nuevos conceptos, estableciendo una relación significativa entre lo que se aprende en el entorno educativo y su aplicación en situaciones reales, tanto dentro como fuera del ámbito académico. Para que los estudiantes comprendan y utilicen lo que aprenden en su vida diaria y en su futuro profesional, es necesaria esta conexión entre teoría y práctica. El constructivismo promueve un enfoque más holístico y orientado a la acción en la educación.

1.1.2. El constructivismo en el Ecuador

El avance educativo en el Ecuador ha generado grandes debates, sobre todo en los últimos años, debido a que, en la actualidad, Ecuador es considerado como los países con menor progreso educativo, tanto en Latinoamérica como para el mundo. Ecuador ha comenzado a adoptar un enfoque más constructivista en su sistema educativo a partir del siglo XXI, siguiendo el camino trazado por sus países vecinos, experimentado un aumento notable en la última década, con un creciente número de instituciones educativas que lo están implementando, esto sugiere que en los últimos años se ha construido una sólida base constructivista en las unidades educativas de todo el país (Ordoñez Ocampos, et al., 2020).

El cambio constructivista en la educación en Ecuador refleja una comprensión más profunda de la importancia de promover la resolución de problemas, el pensamiento crítico y el aprendizaje significativo. Ecuador prepara a sus estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI siguiendo las tendencias educativas regionales y desarrollando habilidades que les permitan aplicar el conocimiento a las realidades de la vida cotidiana. El cambio hacia una

perspectiva más constructiva es un paso positivo hacia la mejora de la calidad de la educación en el país.

1.1.3. El constructivismo en las matemáticas

El enfoque constructivista en la enseñanza de las matemáticas requiere un esfuerzo conjunto de docentes y estudiantes para transformar las ideas preconcebidas y estandarizadas sobre esta área. Este enfoque coloca al alumno en el centro del proceso de enseñanza, considerando sus intereses, habilidades y necesidades, de tal forma es esencial modificar las metodologías educativas, relacionando los contenidos académicos con las experiencias de los estudiantes, conectando la educación con la vida en el hogar y la comunidad (Bolaño Muñoz, 2020). Se necesita una reformulación de las formas tradicionales de enseñar matemáticas en las instituciones educativas, considerando aspectos sociales, culturales, económicos y humanos, y promoviendo la participación activa del estudiante como un pensador autónomo y creativo.

La reformulación de las metodologías educativas para las matemáticas implica considerar diversos aspectos, incluyendo el contexto social y cultural de los estudiantes. Esto no solo enriquece la comprensión de las matemáticas, sino que también ayuda a los estudiantes a relacionar lo que aprenden en la escuela con su vida diaria. En resumen, el enfoque constructivista en la enseñanza de las matemáticas tiene como objetivo empoderar a los estudiantes, fomentando su participación activa en el proceso de aprendizaje y relacionando los conceptos matemáticos con sus experiencias personales. Esto contribuye a un aprendizaje más significativo y duradero.

1.2. Proceso de Enseñanza-Aprendizaje

El proceso de enseñanza-aprendizaje es un término que describe la interacción dinámica entre un educador (maestro, instructor, profesor, etc.) y un estudiante o grupo de estudiantes, con el objetivo de transmitir conocimientos, habilidades y valores. Este proceso implica la transferencia de información, la comprensión y asimilación de dicho conocimiento por parte de los estudiantes, y la aplicación efectiva de lo aprendido en contextos relevantes (Covarrubias Papahiu & Piña Robledo, 2004).

El proceso se inicia con la planificación por parte del educador, que incluye la selección de contenidos, estrategias de enseñanza, recursos y evaluación; luego, en el aula o entorno de aprendizaje, se lleva a cabo la enseñanza, donde el educador explica conceptos, guía actividades, responde preguntas y brinda apoyo (Barcia Menéndez & Carvajal Zambrano, 2015). Los estudiantes deben participar activamente al escuchar, interactuar, hacer preguntas y realizar tareas, para que este proceso tenga resultados óptimos.

El proceso de enseñanza-aprendizaje es una secuencia de pasos en la que el educador facilita la adquisición de conocimiento y habilidades por parte de los estudiantes, adaptando las estrategias y métodos a las necesidades de aprendizaje de estos últimos. Este proceso es fundamental en la educación y tiene como objetivo promover un aprendizaje significativo y efectivo.

1.2.1. La enseñanza

Enseñar no se reduce a que el maestro exponga a los estudiantes y los lleve a adquirir nuevos conocimientos en un contexto de retención incierta; sino implica ayudar a los estudiantes a explorar y comprender de manera más profunda lo que ya saben y, en consecuencia, lo que desean comprender mejor (Herrera & Cousine, 2014). Por lo tanto, enseñar no debe ser visto como una simple presentación metódica de conocimientos por parte del maestro a los estudiantes, sino como un proceso en el cual el maestro desempeña un papel fundamentalmente diferente.

La enseñanza está estrechamente relacionada con la transmisión de conocimientos, que tiene un impacto en el comportamiento individual de las personas en la sociedad. Tintaya Condori (2016) lo considera una rama de la didáctica que se ocupa de estudiar y organizar métodos de enseñanza para facilitar la transmisión de conocimientos. Se habla de un proceso que contribuye a la evolución de la personalidad, el carácter y la convivencia de cada persona, y puede convertir experiencias en aprendizaje de manera creativa e innovadora.

1.2.2. El aprendizaje

El aprendizaje en educación es el proceso fundamental mediante el cual los estudiantes adquieren conocimientos, habilidades y valores que van más allá de la mera acumulación de información. Moreira (2012) señala que el aprendizaje incluye una comprensión profunda y la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos en entornos de la vida real, promoviendo el crecimiento personal, la reflexión, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. La educación eficaz va más allá de impartir hechos; inspira curiosidad, autodisciplina y la capacidad de aprender continuamente.

Los estudiantes construyen su conocimiento matemático a partir de conceptos básicos y avanzan hacia niveles más complejos. La enseñanza efectiva en matemáticas impulsa un aprendizaje significativo, donde los estudiantes comprenden los conceptos y pueden aplicarlos en situaciones cotidianas. Aprender matemáticas es esencial para desarrollar habilidades críticas para la resolución de problemas y la toma de decisiones en el mundo real.

1.3. Influencia de las Herramientas tecnológicas en la motivación

La influencia de las herramientas tecnológicas en la motivación es innegable en la era digital. La tecnología ha transformado nuestra forma de aprender, trabajar y relacionarnos, y en particular, ha impactado significativamente en cómo nos motivamos para realizar tareas y alcanzar objetivos.

Las herramientas tecnológicas han cambiado la forma en que los estudiantes acceden a la información y participan en el proceso de aprendizaje en el ámbito educativo. El aprendizaje se vuelve más interactivo y atractivo gracias a las plataformas en línea, las aplicaciones educativas y los recursos multimedia. Esto puede aumentar la motivación de los estudiantes al hacer que el contenido sea más accesible y atractivo. Sin embargo, Sánchez Prieto, et al. (2017) argumentan que también existen desafíos en la era digital debido a la sobreexposición a dispositivos electrónicos puede generar distracciones y reducir la concentración, lo que puede tener un impacto negativo en la motivación; además, la pérdida de habilidades sociales y la desconexión del mundo real pueden resultar de la dependencia de la tecnología.

1.4.Herramientas tecnológicas en la Educación

Las herramientas tecnológicas han transformado la enseñanza y el aprendizaje al permitir una mayor diversificación de los métodos pedagógicos, brindando flexibilidad para aprender a su propio ritmo y fomentando la colaboración en línea, esto aumenta la participación, el compromiso y la motivación de los estudiantes. Sin embargo, es esencial usar la tecnología de manera equilibrada para evitar distracciones y problemas de gestión del tiempo (Hermosa Del Vasto, 2015). La tecnología debe complementar y enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, no reemplazarlo.

1.4.1. Importancia

Sunkel & Trucco (2012), estiman que las herramientas tecnológicas amplían el acceso a la educación, eliminando barreras geográficas y socioeconómicas. La educación en línea y los recursos digitales hacen que el aprendizaje sea accesible para personas de todo el mundo. Además, la tecnología enriquece el proceso educativo al ofrecer una amplia gama de recursos interactivos, desde videos educativos hasta simulaciones y aplicaciones didácticas. Estas herramientas catapultan el compromiso y la comprensión de los estudiantes al permitirles aprender de manera más visual, práctica y atractiva.

La tecnología también fomenta la colaboración y la comunicación, que son habilidades importantes en el mundo actual (Scott, 2015). Los estudiantes pueden colaborar juntos a través de plataformas de aprendizaje en línea y herramientas de colaboración en tiempo real, independientemente de dónde estén.

1.4.2. Tipos

1.4.2.1. TIC

Según Méndez Jiménez (2018), las tecnologías de la información y las comunicaciones, denominadas TIC, son un conjunto de herramientas y recursos tecnológicos utilizados para recibir, almacenar, procesar y transmitir información. Estas herramientas incluyen dispositivos como computadoras, tabletas y teléfonos inteligentes, para software, aplicaciones, Internet y redes sociales. El impacto de las TIC en la educación es enorme y ha

revolucionado la forma en que los estudiantes adquieren conocimientos y la forma en que los profesores imparten las lecciones.

UNESCO (2022) comparte conocimientos sobre las diferentes formas en que la tecnología puede facilitar el acceso universal a la educación, reducir las brechas de aprendizaje, apoyar el desarrollo docente, mejorar la calidad y los niveles de relevancia de la enseñanza, mejorar la integración y mejorar la gestión y administración educativa.

1.4.2.2. TAC

En educación, las TIC se conocen como tecnologías del aprendizaje y del conocimiento, y su objetivo es hacer avanzar las TIC (tecnologías de la información y la comunicación) hacia aplicaciones más educativas y pedagógicas (Enríquez, 2012). Por tanto, las TIC van más allá de enseñar el uso de las TIC y nos permiten explorar estas herramientas tecnológicas para el aprendizaje y la adquisición de nuevos conocimientos.

La formación de docentes será verdaderamente efectiva cuando se realice una cuidadosa selección de contenidos, permitiendo que los educadores puedan aprender de manera personalizada y autónoma con la tecnología. Este enfoque de aprendizaje es esencial para abordar los significativos cambios que están ocurriendo en el campo de la educación, diferenciando claramente las TIC como herramientas tecnológicas de las TAC, que engloban una visión más amplia de cómo utilizar estas herramientas en el proceso educativo.

1.4.2.3. TEP

Latorre Iglesias, et al. (2018) explican que las TEP se refiere a las Tecnologías de empoderamiento y Participación, se encuentran como último punto en el ámbito educativo el cual se proyecta dentro del salón de clases como un entorno social y que logra la construcción de conocimientos y adquisición de saberes colectivos de alto impacto; todo esto debido a la actual innovación educativa ligada a la alta demanda del uso de recursos tecnológicos para la enseñanza y aprendizaje.

Es fundamental hacer énfasis en la importancia de cultivar el pensamiento crítico en los estudiantes y en todos los involucrados en la educación como un paso fundamental para que

una institución educativa pueda transitar de manera efectiva de las TIC a las TEP. Esta mentalidad crítica hacia la tecnología es esencial para brindar a los estudiantes la capacidad de participar y desarrollar procesos cognitivos.

1.5. Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas

Las herramientas tecnológicas desempeñan un papel fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. En la actualidad, la tecnología ofrece una amplia gama de recursos que enriquecen la educación matemática. Plataformas en línea, aplicaciones educativas y software especializado permiten a los estudiantes explorar conceptos matemáticos de manera interactiva.

Además, las calculadoras y software de cálculo facilitan la resolución de problemas complejos y agilizan el aprendizaje de matemáticas aplicadas. La visualización de datos y gráficos se vuelve más accesible con herramientas como Excel o software de geometría, lo que ayuda a comprender mejor los conceptos como la estadística y la geometría.

La tecnología también promueve la colaboración y el aprendizaje a distancia, lo que es especialmente relevante en un mundo cada vez más digital (Escofet, 2020). En resumen, las herramientas tecnológicas revolucionan la enseñanza de las matemáticas al hacerla más dinámica, accesible y efectiva, empoderando a los estudiantes para desarrollar habilidades matemáticas sólidas en un entorno moderno y en constante evolución.

1.6. Currículo de Matemáticas para el Bachillerato General Unificado

1.6.1. Objetivos Generales de matemáticas en el Segundo de Bachillerato

Los Objetivos Generales de matemática para el segundo de bachillerato de las instituciones educativas ecuatorianas, de acuerdo al bloque 1 de Álgebra y Medida según el currículo nacional del Ministerio de Educación (2016, pág. 173) son:

OG.M.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y

métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.

OG.M.2. Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.

OG.M.3. Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problemáticas del medio.

OG.M.4. Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.

OG.M.5. Valorar, sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, la vinculación de los conocimientos matemáticos con los de otras disciplinas científicas y los saberes ancestrales, para así plantear soluciones a problemas de la realidad y contribuir al desarrollo del entorno social, natural y cultural.

OG.M.6. Desarrollar la curiosidad y la creatividad a través del uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional, demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.

1.6.2. Destrezas de matemáticas en el segundo de Bachillerato General Unificado

Para abordar el tema de funciones trigonométricas se tomó en cuenta las siguientes destrezas que considera el Ministerio de Educación (2016) para el segundo Bachillerato General Unificado, son:

M.5.1.70. Definir las funciones seno, coseno y tangente a partir de las relaciones trigonométricas en el círculo trigonométrico (unidad) e identificar sus respectivas gráficas a partir del análisis de sus características particulares.

M.5.1.71. Reconocer y graficar funciones periódicas determinando el período y amplitud de las mismas, su dominio y recorrido, monotonía, paridad.

M.5.1.72. Reconocer las funciones trigonométricas (seno, coseno, tangente, secante, cosecante y cotangente), sus propiedades y las relaciones existentes entre estas funciones y representarlas de manera gráfica con apoyo de las TIC (calculadora gráfica, software, applets).

M.5.1.73. Reconocer y resolver (con apoyo de las TIC) aplicaciones, problemas o situaciones reales o hipotéticas que pueden ser modelizados con funciones trigonométricas, identificando las variables significativas presentes y las relaciones entre ellas, y juzgar la validez y pertinencia de los resultados obtenidos.

1.7. Funciones Trigonómicas

Las funciones trigonométricas son un conjunto de funciones matemáticas utilizadas en trigonometría, una rama de las matemáticas que se centra en el estudio de los ángulos y las relaciones entre los lados y los ángulos de un triángulo (Torroba, et al., 2019). Estas funciones son esenciales en muchos campos de la física y las matemáticas, así como en aplicaciones prácticas en ingeniería y ciencia.

A su vez también son usadas para explicar fenómenos oscilatorios y periódicos, como las ondas de luz, las ondas sonoras y los movimientos de los objetos en sistemas periódicos. Además, en la navegación y en el análisis de sistemas rotacionales son esenciales. A continuación, se hablará acerca de las principales características de las funciones trigonométricas.

1.7.1. Función Seno

El seno de un ángulo perteneciente a un triángulo rectángulo se define como la longitud del cateto opuesto al ángulo dividida para la longitud de la hipotenusa. En términos de una función, se denota como $\sin(\theta)$ y se define como:

$$\sin(\theta) = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}}$$

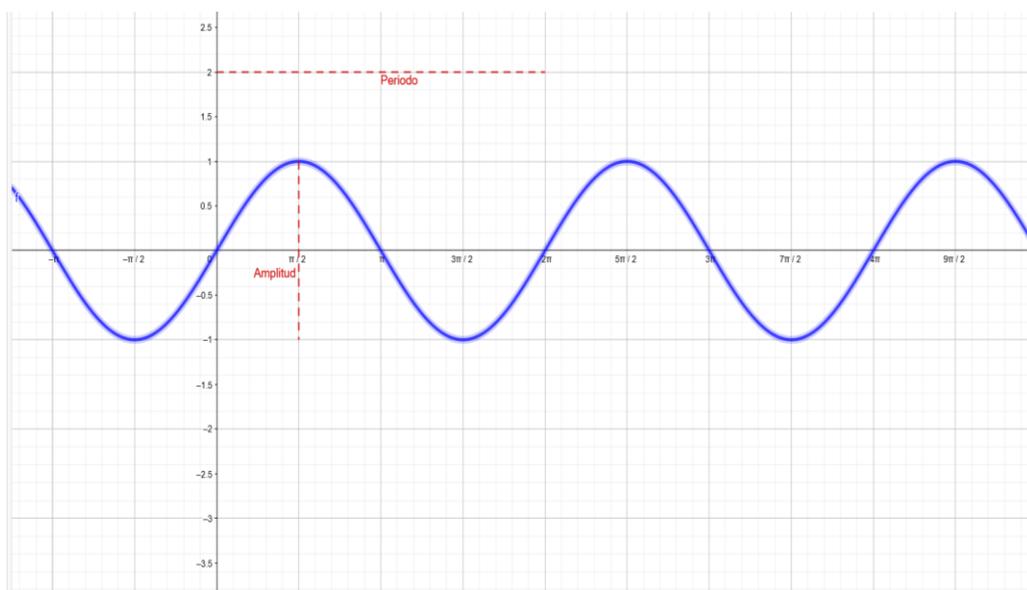
La gráfica de la función seno ($\text{sen}\theta$) tiene varias características distintivas:

- **Periodo:** La función seno es periódica con un período de 2π en radianes o 360 grados en el sistema sexagesimal. Esto significa que su gráfica se repite cada 2π unidades a lo largo del eje x. En otras palabras, 2π describe la medida del ángulo en el cual la gráfica completa un ciclo o una vuelta. Esta se expresa en radianes o bien puede ser su equivalencia en grados sexagesimales efectuando la conversión correspondiente.
- **Amplitud:** La amplitud de la función seno determina la distancia máxima entre su valor máximo y mínimo tomando en cuenta el eje Y. La amplitud de $\text{sen}(x)$ es 1, lo que significa que su rango se encuentra entre -1 y 1. [Figura 1]
- **Simetría:** La función seno es una función impar, lo que significa que es simétrica con respecto al origen (0,0) siendo el eje principal, siempre se considera la simetría de este modo. En otras palabras, $\text{sen}(-x) = -\text{sen}(x)$ para cualquier valor de x.
- **Valor máximo y mínimo:** El valor máximo de la función seno es 1, que ocurre cuando x es un múltiplo de $\frac{\pi}{2}$ radianes o 90° , y el valor mínimo es -1, que ocurre cuando x es un múltiplo de $\frac{3\pi}{2}$ (270 grados), estando esta directamente relacionada con la amplitud.

La gráfica de la función seno es una forma característica de onda sinusoidal es esencial en el estudio de oscilaciones, vibraciones, ondas y muchas otras aplicaciones científicas y técnicas.

Figura 1

Gráfica de la función Seno



Nota: Elaboración propia

1.7.2. Función Coseno

El coseno de un ángulo en un triángulo rectángulo se define como la longitud del cateto adyacente dividida para la longitud de la hipotenusa. Se denota como $\cos(\theta)$ y se define como:

$$\cos(\theta) = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{hipotenusa}}$$

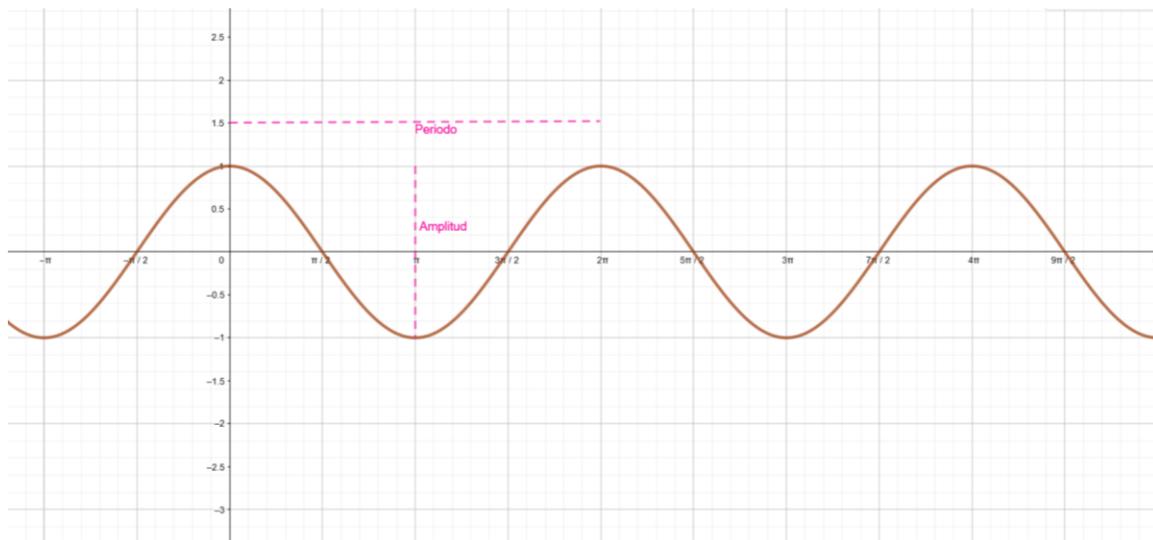
La gráfica de la función $\cos(x)$ tiene varias características que la hacen fácilmente reconocible. Algunas de las características más importantes de la gráfica de la función coseno son:

- **Periodo:** Llamamos periodo al tamaño de un ciclo, en este caso la función coseno es tiene un período de 2π o 360 grados en grados sexagesimales. Esto significa que la gráfica se repite cada 2π unidades a lo largo del eje x. [Figura 2]
- **Amplitud:** La amplitud de la gráfica se denomina como la altura que tiene la gráfica a partir de su eje central, en este caso, la amplitud del coseno es siempre 1. Esto significa que la función oscila entre -1 y 1 en su rango. Como se especificó anteriormente la amplitud controla la altura de las oscilaciones en la gráfica.
- **Simetría:** La función coseno es una función par, lo que significa que es simétrica con respecto al eje y. Esto se traduce en que $\cos(x) = \cos(-x)$, lo que implica que la gráfica es simétrica con respecto al eje vertical.
- **Valores extremos:** La función coseno alcanza sus valores máximos (+1) y mínimos (-1) cuando x es un múltiplo de $\frac{\pi}{2}$ radianes o 90° . Los valores extremos se producen en los puntos donde la gráfica toca la línea horizontal $y = 1$ o $y = -1$. [Figura 2]

La función coseno es fundamental en matemáticas y física, y se utiliza para modelar una variedad de fenómenos periódicos, como ondas sonoras, oscilaciones armónicas, movimientos circulares y muchas otras aplicaciones. Su gráfica es ampliamente reconocida y estudiada debido a sus propiedades periódicas y su importancia en la descripción de ciclos repetitivos.

Figura 2

Gráfica de la función Coseno



Nota: Elaboración propia

1.7.3. Función Tangente

La tangente de un ángulo en un triángulo rectángulo se define como la longitud del cateto opuesto dividida por la longitud del cateto adyacente. Se denota como $\tan(\theta)$ y se define como:

$$\tan(\theta) = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto adyacente}}$$

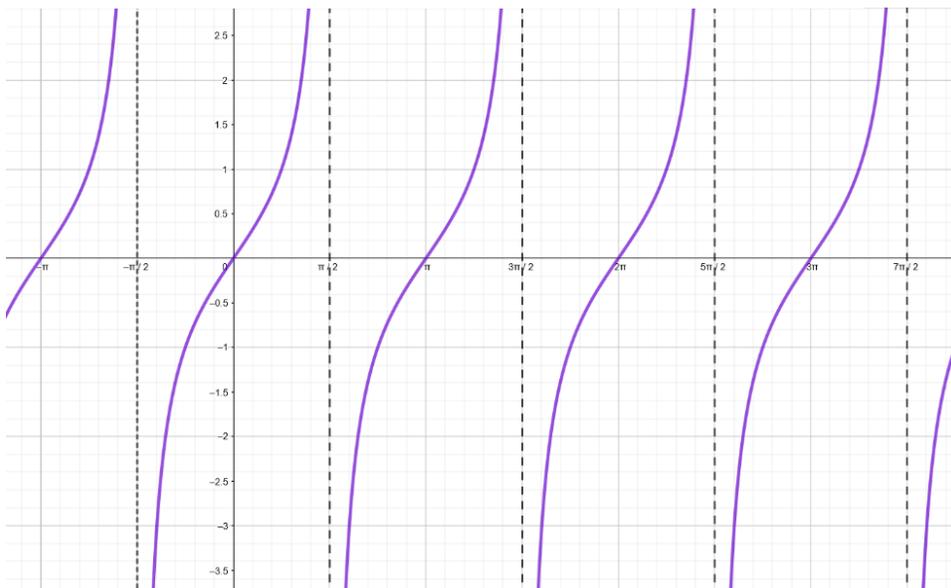
La función tangente, denotada como $\tan(\theta)$ o $tg(\theta)$, es una de las funciones trigonométricas fundamentales. Su gráfica tiene varias características distintivas, como lo son:

- **Asíntotas verticales:** Las asíntotas verticales son líneas verticales en las que la función tiende al infinito sin intersecarlas. La gráfica de la función tangente tiene infinitas asíntotas verticales en puntos donde el coseno de un ángulo es igual a cero. Estos puntos corresponden a los valores de θ donde la función coseno es cero, es decir, a múltiplos enteros de $\pi/2$. Por lo tanto, las asíntotas verticales ocurren en $\theta = \frac{\pi}{2}, \theta = -\frac{\pi}{2}, \theta = \frac{3\pi}{2}, \theta = -\frac{3\pi}{2}$, y así sucesivamente.

- **Periodo:** La función tangente tiene un período de π . Esto significa que su gráfica se repite cada π unidades en el eje horizontal, en otras palabras, es el espacio que hay entre dos asíntotas verticales consecutivas.
- **Simetría:** La función tangente tiene una simetría impar, lo que significa que $\tan(-\theta) = -\tan(\theta)$. Esto se refleja en su gráfica, que es simétrica con respecto al origen $(0,0)$.
- **Rango:** La función tangente toma todos los valores reales. En otras palabras, su rango es $(-\infty, +\infty)$, lo que significa que puede tomar valores positivos, negativos y cero.
- **Zonas de crecimiento y decrecimiento:** La función tangente crece indefinidamente a medida que θ (el ángulo) se acerca a un múltiplo impar de $\pi/2$ (como $\pi/2, -3\pi/2, 5\pi/2$, etc.). Por otro lado, decrece indefinidamente a medida que θ se acerca a un múltiplo par de $\pi/2$ (como $-\pi/2, 3\pi/2, -5\pi/2$, etc.).

La gráfica de la función tangente puede parecer muy irregular debido a sus asíntotas verticales y su crecimiento y decrecimiento infinitos. Es importante recordar estas características al analizar y trazar la función tangente en un sistema de coordenadas.

Figura 3
Gráfica de la función Tangente



Nota: Elaboración propia

Estas tres funciones son las más comunes y se utilizan ampliamente en trigonometría para resolver problemas relacionados con triángulos rectángulos, como encontrar longitudes de

lados y medidas de ángulos. Además, hay funciones trigonométricas inversas, como el arcoseno (sen^{-1}), el arcocoseno (cos^{-1}) y el arcotangente (tan^{-1}), que se utilizan para encontrar ángulos a partir de las razones de los lados en un triángulo rectángulo.

Además de estas funciones básicas, existen otras funciones trigonométricas recíprocas, como la cotangente, la secante y la cosecante, que se derivan de las funciones anteriores y se utilizan en diversos contextos matemáticos y científicos para describir fenómenos periódicos y ondulatorios.

1.7.4. Función Cotangente

La función cotangente (cot) es una de las funciones trigonométricas y es la recíproca de la función tangente. Definida por:

$$\text{cot}(\theta) = \frac{1}{\tan \theta} = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{cateto opuesto}}$$

Su gráfica tiene ciertas características distintivas:

- **Asíntotas verticales:** La función cotangente tiene asíntotas verticales en los puntos donde el coseno es igual a cero, lo que corresponde a los valores de θ (en radianes) que satisfacen la ecuación $\text{cos}(\theta) = 0$. En términos generales, estas asíntotas ocurren en $\theta = (2n + 1)\pi/2$, donde n es un número entero. Esto significa que la función cotangente nunca toca ni cruza estas líneas verticales.
- **Periodo:** Al igual que la tangente, la función cotangente tiene un período de π radianes (o 180 grados). Esto significa que la función se repite cada π radianes. En otras palabras, $\text{cot}(\theta) = \text{cot}(\theta + \pi)$ para cualquier valor de θ .
- **Simetría:** La función cotangente es una función impar, lo que significa que cumple con la propiedad $f(-\theta) = -f(\theta)$. Esto se refleja en su gráfica, que exhibe simetría respecto al origen (0,0). Si tienes un punto $(\theta, \text{cot}(\theta))$ en el cuadrante I, también tendrás el punto $(-\theta, -\text{cot}(\theta))$ en el cuadrante III.
- **Oscilaciones infinitas:** A diferencia de las funciones seno y coseno, que están acotadas en el rango $[-1,1]$, la función cotangente no tiene límites superiores ni inferiores. A

medida que θ se acerca a las asíntotas verticales, la función cotangente se aleja hacia infinito positivo o negativo, dependiendo de la dirección.

- **Zonas de crecimiento y decrecimiento:** La función cotangente crece y decrece alternativamente en intervalos de π radianes. Esto significa que hay regiones donde la función tiene valores positivos y regiones donde tiene valores negativos. Por ejemplo, en el intervalo $(0, \pi)$, la función cotangente es positiva y creciente, mientras que en el intervalo $(\pi, 2\pi)$, es negativa y decreciente.

La gráfica de la función cotangente muestra una serie de oscilaciones infinitas con asíntotas verticales en puntos específicos, y exhibe simetría, período y alternancia de crecimiento y decrecimiento a lo largo de su dominio. Es importante tener en cuenta que la cotangente es una función periódica y no tiene un rango acotado, por lo que sus valores pueden ser infinitos en ciertos puntos.

Figura 4

Gráfica de la función Cotangente



Nota: Elaboración propia

1.7.5. Función Secante

La función secante es una de las funciones trigonométricas y su gráfica tiene varias características distintivas, se define como:

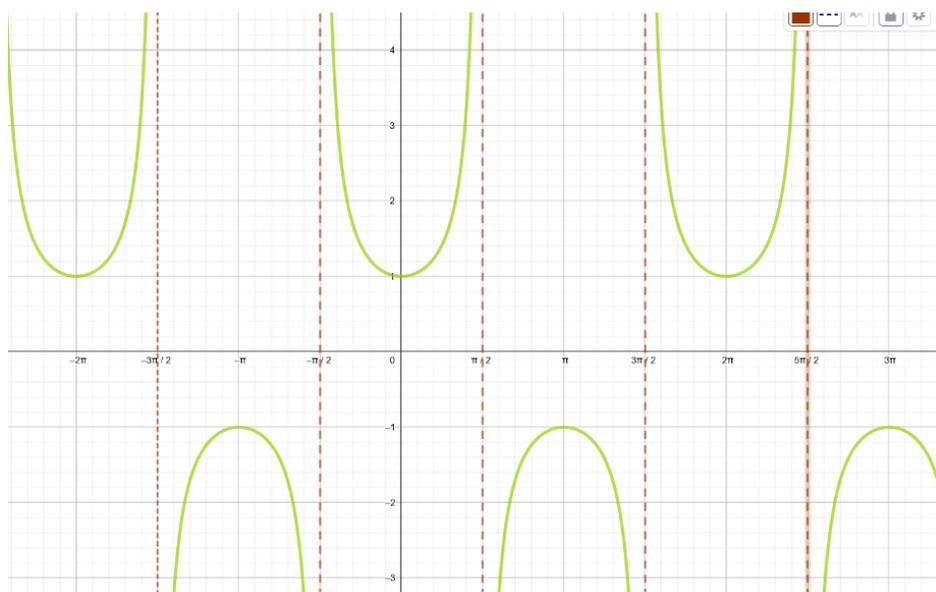
$$\sec \theta = \frac{1}{\cos \theta} = \frac{\textit{hipotenusa}}{\textit{cateto adyacente}}$$

Hablaremos acerca de algunas de las principales características de la gráfica de la función secante, las cuales son:

- **Periodo:** La función secante es periódica, lo que significa que se repite en intervalos regulares a medida que se mueve a lo largo del eje x. Su período es 2π , lo que significa que la función se repite cada 2π unidades a lo largo del eje x.
- **Asíntotas verticales:** La función secante tiene líneas verticales llamadas asíntotas verticales en los puntos donde el coseno (función recíproca del seno) se hace igual a cero. Estos puntos son las raíces de la función coseno, y la función secante se aproxima infinitamente a estas líneas verticales, pero nunca las cruza.
- **Amplitud:** La amplitud de la función secante es ilimitada. A medida que la función se acerca a sus asíntotas verticales, los valores en el eje y aumentan o disminuyen sin límite.
- **Simetría:** La función secante es una función par, lo que significa que es simétrica con respecto al eje y. Es decir, $\sec(\theta) = \sec(-\theta)$ para cualquier valor de θ .
- **Valores máximos y mínimos:** La función secante no tiene valores máximos ni mínimos definidos, ya que se acerca infinitamente a sus asíntotas verticales.
- **Puntos de inflexión:** La función secante tiene puntos de inflexión en los puntos donde la función coseno cambia de dirección. Estos puntos se encuentran en los máximos y mínimos locales de la función coseno.
- **Dominio y codominio:** El dominio de la función secante es el conjunto de todos los números reales, excepto aquellos que hacen que el coseno sea igual a cero, lo que daría como resultado una división entre cero. El codominio es el conjunto de todos y cada uno de los números reales sin discriminación, ya que la función secante puede tomar cualquier valor en el eje y.

Su gráfica tiene un patrón repetitivo que se extiende infinitamente a lo largo del eje x y se acerca a las asíntotas verticales a medida que se aleja de los puntos de inflexión.

Figura 5
Gráfica de la función Secante



Nota: Elaboración propia

1.7.6. Función Cosecante

La función cosecante (*csc*), tiene ciertas características notables en su gráfica, primeramente, partimos desde su definición, la cual es:

$$\csc \theta = \frac{1}{\sin \theta} = \frac{\text{hipotenusa}}{\text{cateto opuesto}}$$

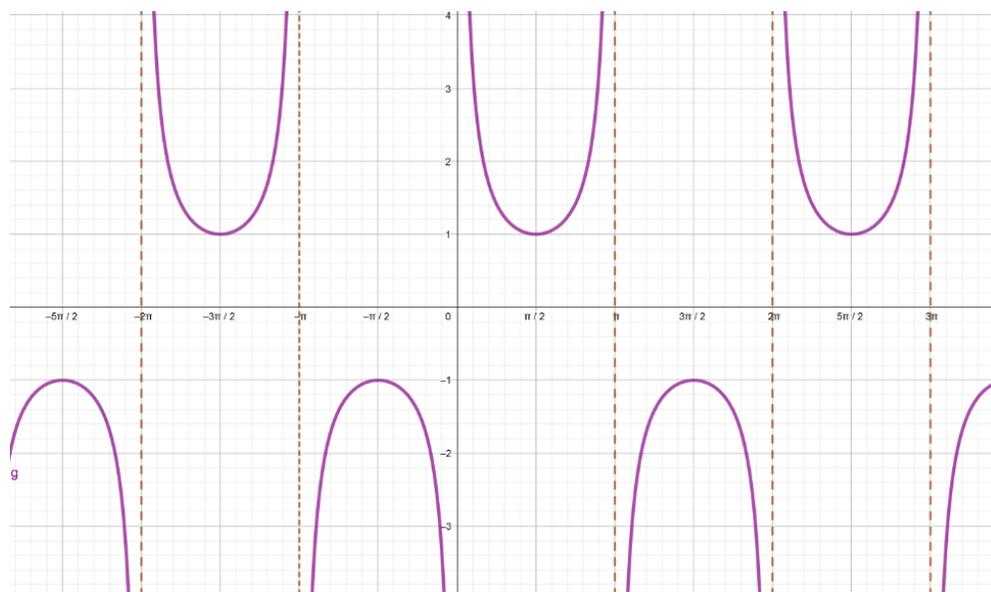
A continuación, se describen algunas de las características clave de la gráfica de la función cosecante:

- **Asíntotas verticales:** La gráfica de la función cosecante tiene líneas verticales llamadas asíntotas verticales. Estas líneas están ubicadas en los valores de θ para los cuales el seno es igual a cero, es decir, en los puntos donde se encuentra un máximo o un mínimo local. Las asíntotas verticales representan los valores de θ para los cuales la función cosecante se hace infinitamente grande o pequeña. Las asíntotas están ubicadas a intervalos de π entre sí, ya que el seno tiene un período de 2π .
- **Periodo:** Al igual que el seno, la función cosecante tiene un período de 2π . Esto significa que se repite cada 2π unidades en el eje θ .

- **Dominio:** La función cosecante está definida para todos los valores de θ excepto aquellos para los cuales el seno es igual a cero, ya que no se puede dividir por cero. Por lo tanto, el dominio de la función cosecante es $\mathbb{R} - \{k\pi, \text{ donde } k \text{ es un número entero}\}$.
- **Rango:** El rango de la función cosecante incluye todos los números reales excepto el cero. Esto se debe a que la función cosecante toma valores infinitos positivos y negativos a medida que θ se acerca a los valores donde el seno es igual a cero.
- **Simetría:** La función cosecante es una función impar, lo que significa que cumple con la propiedad de simetría en relación con el origen. Esto se refleja en su gráfica, que es simétrica respecto al eje vertical que pasa por el origen.
- **Máximos y mínimos:** La función cosecante no tiene máximos ni mínimos absolutos en su gráfica, ya que se extiende hacia infinito positivo y negativo en sus asíntotas verticales.

En resumen, la gráfica de la función cosecante es una curva que muestra características notables, como asíntotas verticales, simetría, ondulaciones y un rango que excluye el cero. Es importante recordar que la función cosecante es el recíproco del seno, por lo que sus propiedades están relacionadas con las propiedades del seno.

Figura 6
Gráfica de la función Cosecante



Nota: Elaboración propia

1.7.7. Aplicaciones

Las funciones trigonométricas tienen una amplia variedad de aplicaciones en la vida diaria en varios campos, incluyendo la ciencia, la ingeniería, la arquitectura, la música, la navegación y más. Algunas aplicaciones comunes de las funciones trigonométricas en situaciones cotidianas:

- **Navegación y GPS:** Las funciones trigonométricas son usadas en la navegación para determinar la posición, dirección y distancia entre lugares. El Sistema de Posicionamiento Global (GPS) se basa en señales trigonométricas para calcular posiciones precisas.
- **Arquitectura y construcción:** Los arquitectos y constructores utilizan trigonometría para diseñar y construir estructuras, calcular ángulos de inclinación de techos, determinar las dimensiones de los edificios y evaluar las cargas estructurales.
- **Física:** Las funciones trigonométricas son fundamentales en la descripción de fenómenos ondulatorios, como el movimiento oscilatorio, las ondas sonoras y las ondas electromagnéticas.
- **Ingeniería eléctrica:** En la ingeniería eléctrica, las funciones trigonométricas se utilizan para analizar circuitos eléctricos de corriente alterna, calcular fases y amplitudes de señales, y diseñar antenas.
- **Música:** Las ondas sonoras, que se pueden modelar utilizando funciones trigonométricas, son fundamentales en la música. La afinación de instrumentos musicales, la composición de melodías y la generación de efectos de sonido se basan en conceptos trigonométricos.
- **Astronomía:** Los astrónomos utilizan funciones trigonométricas para calcular la posición y el movimiento de los planetas, las estrellas y otros cuerpos celestes. También se utilizan para determinar la distancia entre estrellas y galaxias.
- **Dibujo y gráficos computacionales:** Las funciones trigonométricas son esenciales para representar formas, curvas y animaciones en gráficos computacionales. Se utilizan en la generación de gráficos 2D y 3D, así como en efectos visuales en videojuegos y películas.
- **Medicina:** En la medicina, las funciones trigonométricas se utilizan en la interpretación de datos de electrocardiogramas (ECG), tomografías computarizadas (TC) y resonancias magnéticas (RM), entre otros.

- Climatología: En el estudio de los patrones climáticos, las funciones trigonométricas se emplean para analizar la variación de temperaturas, presiones atmosféricas y patrones de viento.
- Deporte y recreación: Las funciones trigonométricas se aplican en la navegación en deportes como la vela y la orientación. También se utilizan en la estimación de trayectorias de proyectiles en deportes como el tiro con arco y el golf.

CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Tipo de investigación

El diseño actual fue un estudio de métodos mixtos que combina diferentes métodos cuantitativos y cualitativos. Cuantitativamente, entra en la categoría de investigación descriptiva. Según Hernández y Mendoza (2018), la investigación descriptiva se centra en descripciones detalladas de las características y perfiles de individuos, grupos, comunidades, procesos, objetos u otros fenómenos a analizar. Por otro lado, este estudio cualitativo es de carácter no experimental. Según Hernández y Mendoza (2018), se puede definir como una investigación en la que no se manipulan variables intencionalmente. Esto significa que se trata de estudios en los que las variables independientes no se modifican deliberadamente para observar sus efectos sobre otras variables.

La investigación cualitativa utiliza métodos de investigación acción. Según Sandin (2003, citado en Hernández y Mendoza, 2018), el objetivo principal de la investigación-acción es promover el cambio social y las transformaciones prácticas en áreas como la sociedad, la educación, la economía y la gestión, así como sensibilizar a las personas sobre sus roles. . en este momento.

2.2 Métodos, técnicas e instrumentos

2.2.1 Métodos

Inductivo:

El método de investigación inductivo comienza con observaciones específicas y llega a conclusiones generales. Este método analiza datos específicos para encontrar patrones, tendencias o leyes que inspiran teorías o generalizaciones. Es decir, se pasa de lo particular a lo general. En el contexto de esta investigación, el método inductivo se aplicará al analizar las respuestas de los estudiantes en la encuesta para identificar patrones de uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de funciones trigonométricas.

Deductivo:

El método de investigación deductivo parte de teorías generales y llega a conclusiones

específicas. Este método recopila y analiza datos específicos para establecer y probar hipótesis o teorías previas. Esto implica que pasamos de lo general a lo particular. Se utilizará un enfoque deductivo en este estudio para relacionar los resultados del análisis inductivo con las teorías actuales sobre el uso de la tecnología en la educación matemática.

Analítico-Sintético:

El método analítico-sintético implica descomponer un fenómeno en sus componentes individuales para comprenderlo en detalle (método analítico) y luego reconstruirlo o sintetizarlo para obtener una visión integral del mismo (método sintético). En esta investigación, el enfoque analítico-sintético se empleará para descomponer las respuestas de los estudiantes en la encuesta en elementos específicos relacionados con el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de funciones trigonométricas. Posteriormente, se realizará una síntesis de estos elementos para obtener una comprensión integral del fenómeno estudiado.

2.2.2 Técnicas e instrumentos

Para llevar a cabo la investigación, se utilizó la encuesta como técnica principal de recopilación de datos. El instrumento consistió en un conjunto de 25 preguntas diseñadas para explorar el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las funciones trigonométricas en los segundos años de bachillerato de la Unidad Educativa Ibarra. Las preguntas abordaron diversos aspectos relacionados con el uso de tecnología en el aula, incluyendo el uso de teléfonos o tabletas, computadoras, audio y video, proyectores, aplicaciones, YouTube, redes sociales, laboratorios de computación, entre otros.

El instrumento utilizado, se aplicó a un total de 176 estudiantes distribuidos en ocho paralelos (A, B, C, E, F, G, H, I) de segundo año de bachillerato. La elección de esta herramienta nos permitió recopilar datos detallados sobre las percepciones, experiencias y preferencias de los estudiantes con respecto al uso de la tecnología en la enseñanza de matemáticas. Luego, los datos de este estudio serán analizados para encontrar patrones y tendencias en el uso de herramientas tecnológicas y cómo afectan el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2.3 Preguntas de investigación de hipótesis

Las preguntas de investigación que guiaron el desarrollo de este estudio fueron las siguientes:

1. ¿Cuál es el impacto del uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de funciones trigonométricas en los segundos años de bachillerato de la Unidad Educativa Ibarra?
2. ¿Existe una relación entre el acceso a la conectividad e Internet en el hogar de los estudiantes y su capacidad para utilizar herramientas tecnológicas en el estudio de las matemáticas?

Con base en estas preguntas de investigación, se plantea la siguiente hipótesis relacional:

- H1: Existe una correlación entre el nivel de utilización de herramientas tecnológicas por parte de los profesores y la percepción de los estudiantes sobre la efectividad del aprendizaje de matemáticas.

2.4 Matriz de operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

VARIABLES	INDICADORES	ITEMS DE PREGUNTA
Sociodemográficas	Género	a. Masculino b. Femenino
	Edad	Variable numérica (en años)
	Auto-definición étnica	a. Mestizo b. Afrodescendiente c. Indígena d. Otro
	Año de bachillerato	a. Primero b. Segundo c. Tercero
TICs de Enseñanza	¿El profesor hace uso del teléfono o tablet...?	a. Nunca b. Rara vez c. Algunas veces d. Casi siempre f. Siempre
	¿El profesor hace uso del computador...?	a. Nunca b. Rara vez c. Algunas veces d. Casi siempre f. Siempre

	¿El profesor hace uso de audio y vídeo...?	a. Nunca b. Rara vez c. Algunas veces d. Casi siempre f. Siempre
	¿El profesor hace uso del proyector...?	a. Nunca b. Rara vez c. Algunas veces d. Casi siempre f. Siempre
	¿El profesor utiliza aplicaciones...?	a. Nunca b. Rara vez c. Algunas veces d. Casi siempre f. Siempre
	¿El profesor utiliza YouTube...?	a. Nunca b. Rara vez c. Algunas veces d. Casi siempre f. Siempre
	¿El profesor utiliza redes sociales...?	a. Nunca b. Rara vez c. Algunas veces d. Casi siempre f. Siempre
	¿Usted recibe clases de matemáticas en un laboratorio con computadoras?	a. Nunca b. Rara vez c. Algunas veces d. Casi siempre f. Siempre
	¿Con el uso de herramientas tecnológicas considera que el aprendizaje de matemáticas sería motivador?	a. Nunca b. Rara vez c. Algunas veces d. Casi siempre f. Siempre
	¿Le gusta recibir clases de matemáticas?	a. Nunca b. Rara vez c. Algunas veces d. Casi siempre f. Siempre
TICs de Aprendizaje	¿El profesor le evalúa mediante alguna plataforma...?	a. Nunca b. Rara vez c. Algunas veces d. Casi siempre f. Siempre

¿El profesor le envía tareas a través de alguna plataforma o red social...?	a. Nunca b. Rara vez c. Algunas veces d. Casi siempre f. Siempre
¿Cuenta con conectividad (internet) en su casa?	a. Nunca b. Rara vez c. Algunas veces d. Casi siempre f. Siempre
¿El Internet me ayuda a estudiar y aprender matemáticas?	a. Nunca b. Rara vez c. Algunas veces d. Casi siempre f. Siempre
¿Cuenta con computador, Tablet o celular para sus estudios?	a. Nunca b. Rara vez c. Algunas veces d. Casi siempre f. Siempre
¿Utiliza el Internet para estudiar o realizar tareas?	a. Nunca b. Rara vez c. Algunas veces d. Casi siempre f. Siempre
¿Hace uso de redes sociales o plataformas para reunirse, con sus compañeros, con fines académicos en matemáticas?	a. Nunca b. Rara vez c. Algunas veces d. Casi siempre f. Siempre
¿Prefiero estudiar matemáticas con aplicaciones informáticas que con libros físicos?	a. Nunca b. Rara vez c. Algunas veces d. Casi siempre f. Siempre
¿Con qué frecuencia utilizas aplicaciones móviles para estudiar y hacer deberes?	a. Nunca b. Rara vez c. Algunas veces d. Casi siempre f. Siempre
¿Prefieres las explicaciones del profesor en clase o las que se puede encontrar en línea?	a. Nunca b. Rara vez c. Algunas veces d. Casi siempre f. Siempre

	¿Crees que el uso de herramientas tecnológicas en matemáticas te ayudará a desarrollar habilidades para el futuro?	a. Nunca b. Rara vez c. Algunas veces d. Casi siempre f. Siempre
--	--	--

Nota: Elaboración Propia

2.5 Participantes

En este estudio, se examinó una muestra de 176 estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Ibarra en la ciudad de Ibarra. Estos estudiantes se distribuyeron en ocho paralelos: A, B, C, E, F, G, H, I.

La fórmula utilizada para determinar el tamaño de la muestra es:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times (1 - p)}{N \times E^2 + Z^2 \times p \times (1 - p)}$$

La fórmula utilizada para determinar el tamaño de la muestra es:

Donde:

- n es el tamaño de la muestra.
- N es el tamaño de la población (en este caso, 225 estudiantes).
- d es la proporción de la población que se desea estudiar. En general, se asume un valor de 0.5 para maximizar el tamaño de la muestra.
- Z es el valor crítico correspondiente al nivel de confianza deseado. En este caso, asumimos un nivel de confianza del 95%, por lo que Z es aproximadamente 1.96.
- E es el margen de error permitido. En este caso, asumimos un margen de error del 0.07.

Sustituyendo estos valores en la fórmula, obtenemos: $n \approx 104.5$.

Se utilizó una muestra de 176 estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Ibarra debido a que el interés principal era obtener una profundidad en el estudio que reflejara de manera representativa las características y comportamientos de todos los estudiantes de ese nivel educativo en la institución. Esta decisión permitió obtener una visión exhaustiva y detallada de las percepciones, comportamientos y prácticas relacionadas con el uso de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de funciones trigonométricas en el contexto específico de la Unidad Educativa Ibarra.

2.5 Procedimiento

Antes de que los estudiantes respondieran la encuesta, se les brindó una explicación breve sobre los objetivos del estudio y las instrucciones para completarla. Esto se llevó a cabo después de que los participantes leyeran y aceptaran el consentimiento informado pertinente, el cual se presentó al inicio del cuestionario.

La encuesta se implementó utilizando la plataforma Forms y posteriormente los datos recolectados fueron transferidos al software SPSS25 para su análisis estadístico y tabulación dentro del marco de la investigación.

Con el fin de evaluar la confiabilidad de la encuesta, se aplicó el coeficiente alfa de Cronbach, siguiendo los criterios de evaluación establecidos por George y Paúl (2003). Estos criterios se clasifican como:

- Excelente: Mayor a 0.90
- Bueno: Entre 0.80 y 0.90
- Aceptable: Entre 0.70 y 0.79
- Cuestionable: Entre 0.60 y 0.69
- Pobre: Entre 0.50 y 0.59
- Inaceptable: Menor a 0.50

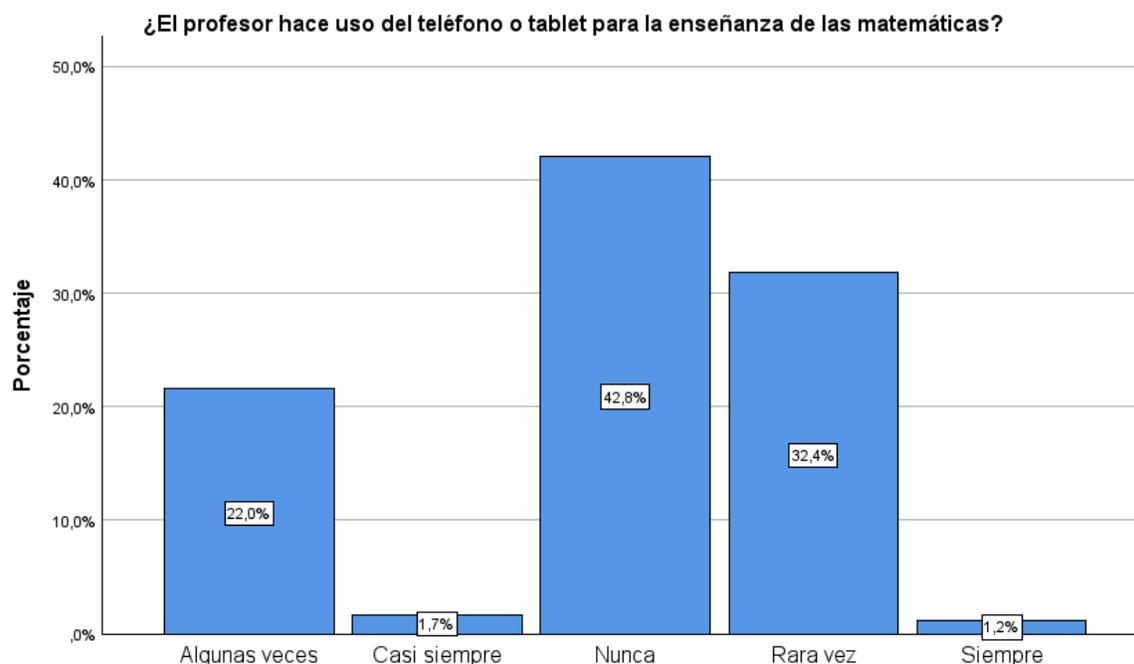
El coeficiente alfa de Cronbach obtenido para este estudio fue de 0.827. Este valor indica un nivel satisfactorio de consistencia interna entre los ítems de la encuesta utilizada. En términos prácticos, sugiere que las preguntas o ítems de la encuesta están midiendo de manera consistente la misma variable o constructo subyacente.

Según los criterios de evaluación establecidos por George y Paúl (2003), este coeficiente alfa se clasificaría como "Bueno", ya que se encuentra dentro del rango de 0.80 a 0.90. Esto significa que las respuestas proporcionadas por los estudiantes a través de los diferentes ítems de la encuesta son coherentes entre sí, lo que fortalece la confiabilidad de los datos recopilados y aumenta la validez interna del estudio.

CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Figura 7

Uso del teléfono para la enseñanza de matemáticas

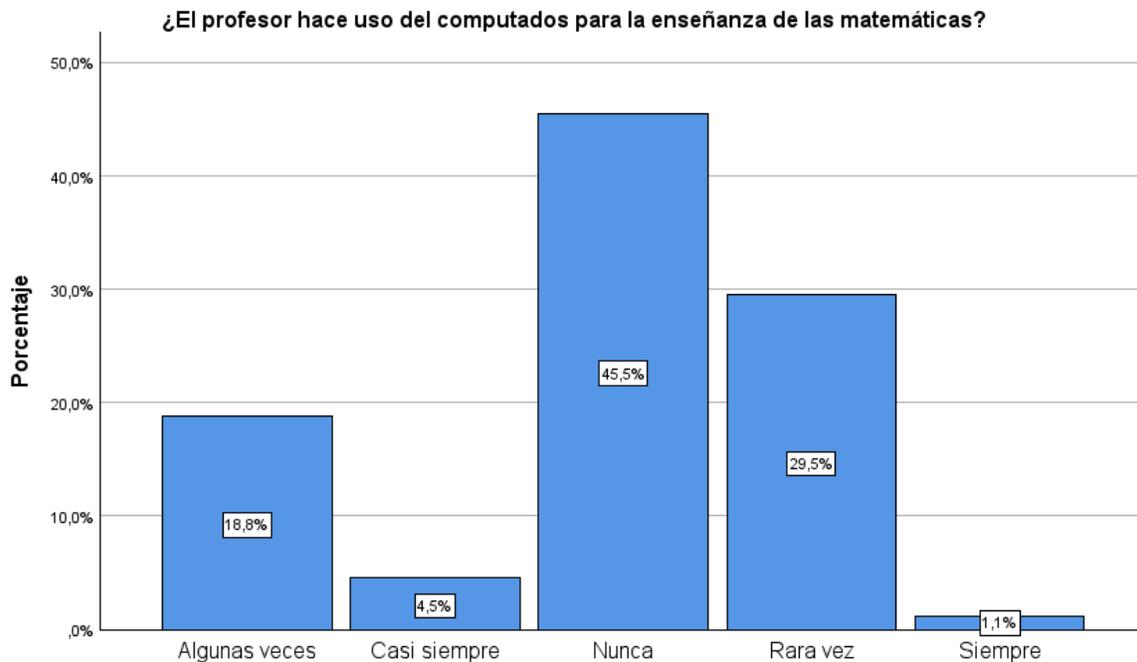


Nota: Elaboración Propia

La distribución de respuestas proporcionadas por los estudiantes a la pregunta sobre el uso del teléfono o tablet por parte del profesor para la enseñanza de las matemáticas revela algunas tendencias interesantes. En primer lugar, es notable que la mayoría de los estudiantes (alrededor del 75,2%) indicaron que el profesor rara vez o nunca utiliza el teléfono o la tablet para la enseñanza de las matemáticas. Esto podría sugerir que, en general, el uso de dispositivos móviles por parte de los profesores en el aula no es una práctica común en este contexto educativo específico. Según Pilamunga & Saquina (2019), la frecuencia con la que los profesores utilizan teléfonos o tabletas puede influir en las percepciones de los estudiantes sobre la eficacia de estas herramientas para el aprendizaje. Los estudiantes que rara vez o nunca observan a sus profesores usar estos dispositivos pueden tener percepciones diferentes a las de los estudiantes que los experimentan con más frecuencia.

Figura 8

Uso del computadores para la enseñanza de matemáticas



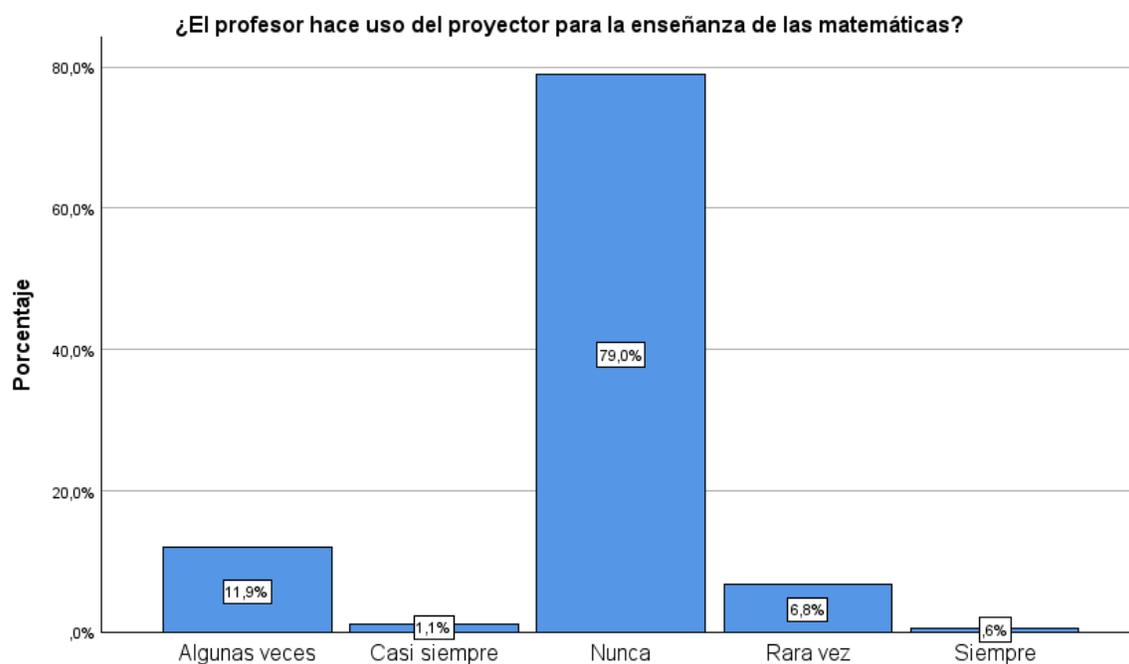
Nota: Elaboración Propia

La mayoría de los estudiantes (alrededor del 75%) dijo que sus profesores nunca o rara vez usaban calculadoras para enseñar matemáticas, lo que sugiere que, en este contexto educativo, el uso de esta herramienta pedagógica no está generalizado, tal vez porque las escuelas carecen de recursos tecnológicos. clase. o una formación inadecuada de los docentes en tecnología educativa. Sin embargo, el 23,3% de los estudiantes dijo que sus profesores a veces utilizan computadoras para enseñar matemáticas, lo que sugiere que incluso algunos profesores están mostrando interés en incorporar la tecnología a sus prácticas docentes.

Es importante darse cuenta de que el uso de computadoras en la enseñanza puede verse influenciado por muchos factores diferentes, como la infraestructura tecnológica disponible en la institución educativa, la preparación de los docentes para utilizar la tecnología en el aula y las preferencias pedagógicas personales de los docentes. Además, las percepciones de los estudiantes sobre la eficacia del uso de ordenadores en la enseñanza de las matemáticas pueden variar dependiendo de sus experiencias previas y de sus propias preferencias de aprendizaje (Mendoza, et al., 2023).

Figura 9

Uso del proyector para la enseñanza de matemáticas



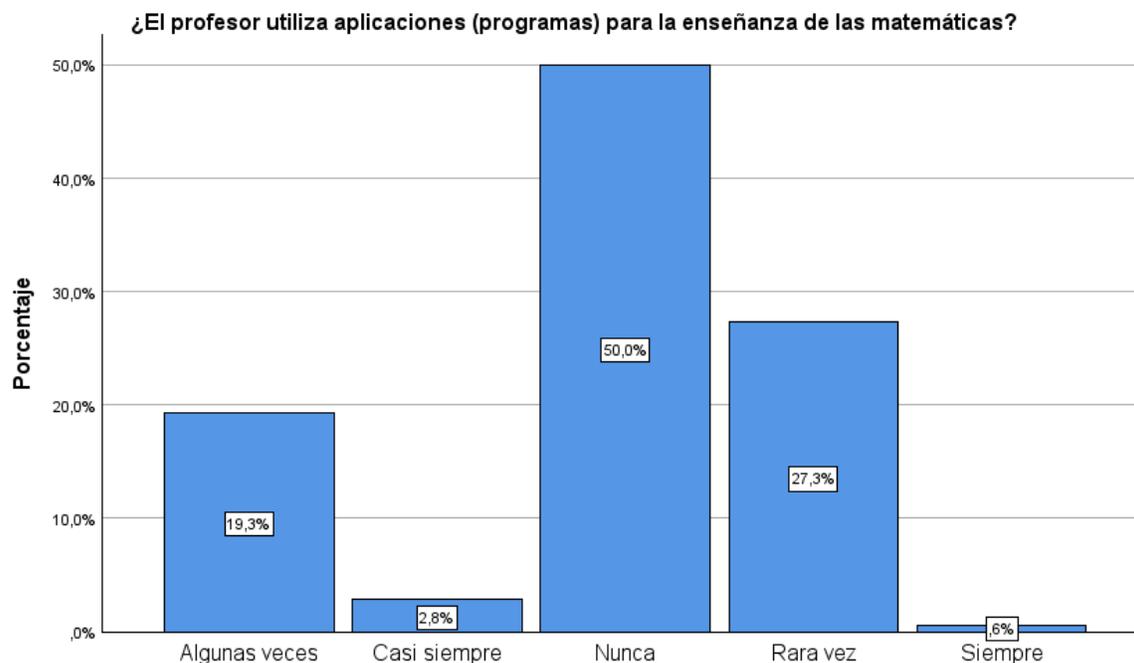
Nota: Elaboración Propia

Según los resultados de las respuestas, el 79% de los alumnos afirmó que sus docentes nunca emplean video y audio en la enseñanza de matemáticas; esto indica que los recursos multimedia no se utilizan adecuadamente en este campo. A pesar de que estas herramientas no son comunes, un pequeño porcentaje (alrededor del 14,4%) afirmó que se emplean ocasionalmente, lo cual indica que existen situaciones en las que se utilizan. Esto indica la posibilidad de una mayor incorporación de herramientas audiovisuales en la educación, lo cual podría mejorar la eficacia de la enseñanza de las matemáticas y mejorar la experiencia de aprendizaje.

La baja frecuencia de uso de medios audiovisuales por parte de los docentes puede deberse a la falta de acceso a recursos audiovisuales o a la integración limitada de la tecnología en el aula, posiblemente debido a la infraestructura institucional o a la capacitación inadecuada de los docentes (García et al., 2023). Además, esta situación puede tener un impacto negativo en el aprendizaje de los estudiantes porque las herramientas multimedia pueden ayudar a visualizar conceptos abstractos, promover la comprensión y fomentar la participación activa, y su ausencia puede limitar las oportunidades de aprendizaje y reducir la interacción en el aula (Cárdenas et al., 2024).

Figura 10

Uso de aplicaciones para la enseñanza de matemáticas



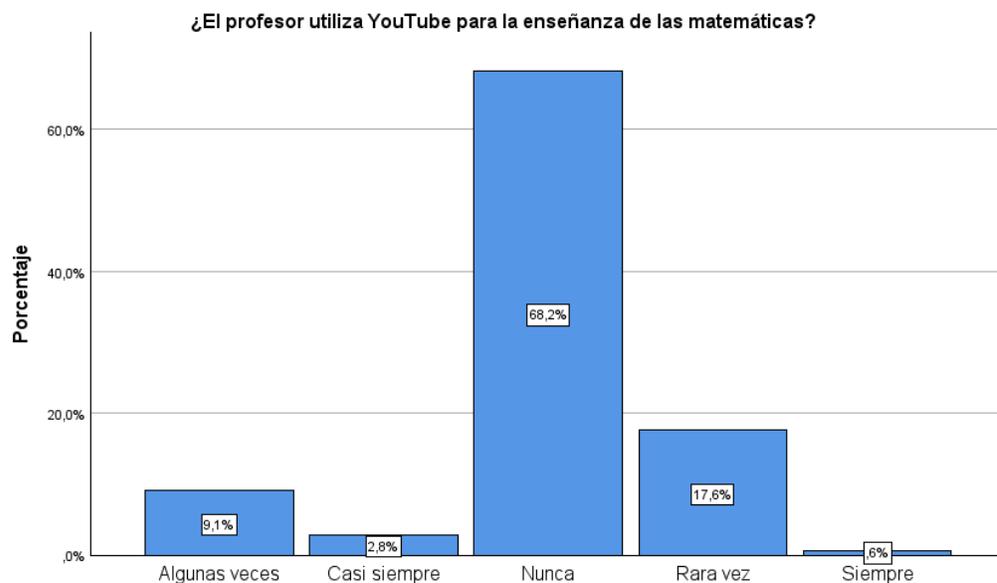
Nota: Elaboración Propia

Las respuestas mostraron que alrededor del 50% de los estudiantes dijeron que sus profesores nunca usaron aplicaciones o programas para enseñar matemáticas. Estas herramientas no eran parte integral de la estrategia de enseñanza: sólo una pequeña proporción de estudiantes (2,8%) dijo que los profesores casi siempre las utilizaban; incluso menos (0,6%) expresaron que lo hacen con regularidad. Sin embargo, el 27,3% de los estudiantes afirmó que estas herramientas tecnológicas se utilizan con frecuencia, lo que sugiere que se integran en determinadas situaciones.

La falta de aplicaciones y programas puede deberse a una serie de factores, como la disponibilidad de recursos tecnológicos en el aula, la capacitación de los docentes sobre cómo utilizar la tecnología o las preferencias educativas individuales de los docentes para la enseñanza. Además, el bajo uso de estas herramientas tecnológicas puede limitar las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes, ya que las aplicaciones y programas pueden proporcionar interactividad, visualización conceptual y ejercicios adicionales para complementar los métodos de aprendizaje tradicionales (Cacheiro, 2018).

Figura 11

Uso de YouTube para la enseñanza de matemáticas



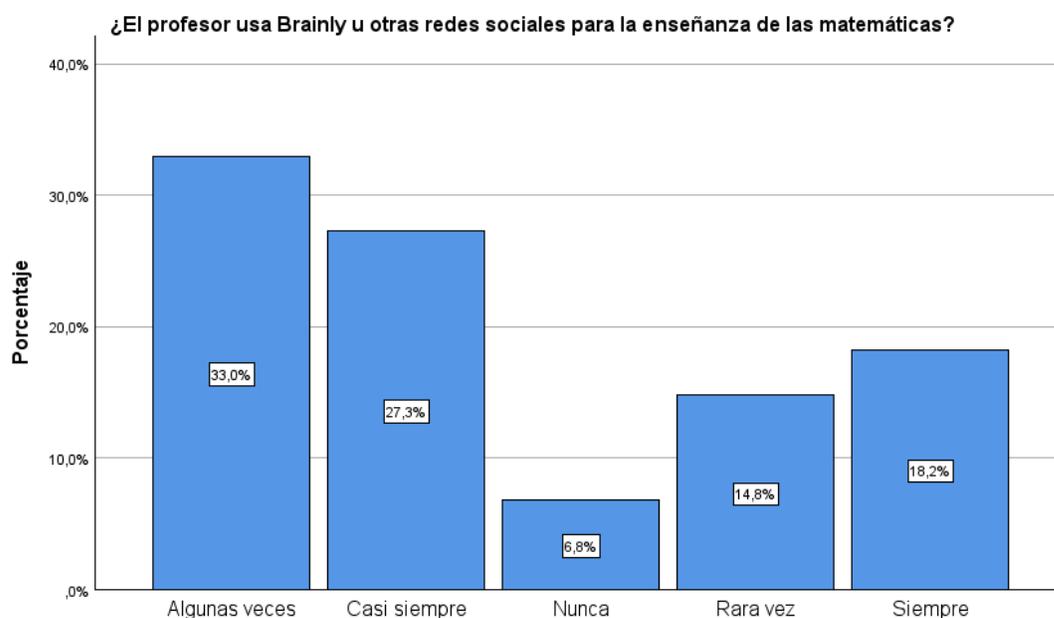
Nota: Elaboración Propia

Las respuestas mostraron que el 68,2% de los estudiantes dijeron que sus profesores nunca usaron YouTube para enseñar matemáticas; Esto significa que la plataforma no está muy integrada con el proceso educativo. Según las valoraciones de los estudiantes, sólo el 30,5% utiliza YouTube ocasionalmente (rara vez, a veces, casi siempre o la mayor parte del tiempo). Algunos estudiantes dijeron que sus profesores lo usaban ocasionalmente, lo que sugiere que YouTube puede ser más útil para enseñar matemáticas, aunque rara vez se usa. Al brindar a los estudiantes acceso a contenido educativo diverso puede mejorar el aprendizaje.

Las bajas tasas de uso de YouTube pueden deberse a una serie de factores, como la disponibilidad de recursos tecnológicos en el aula, la formación de los profesores sobre el cómo utilizar la tecnología educativa y las preferencias pedagógicas personales de los estudiantes. Además, puede reflejar las percepciones de los profesores sobre la utilidad y utilidad del contenido disponible en YouTube como complemento a la enseñanza de las matemáticas de una forma en la que el estudiantado comprenda la temática y sea capaz de incluir este conocimiento en su vida práctica (Paidicán Soto, 2023).

Figura 12

Uso de redes sociales para la enseñanza de matemáticas



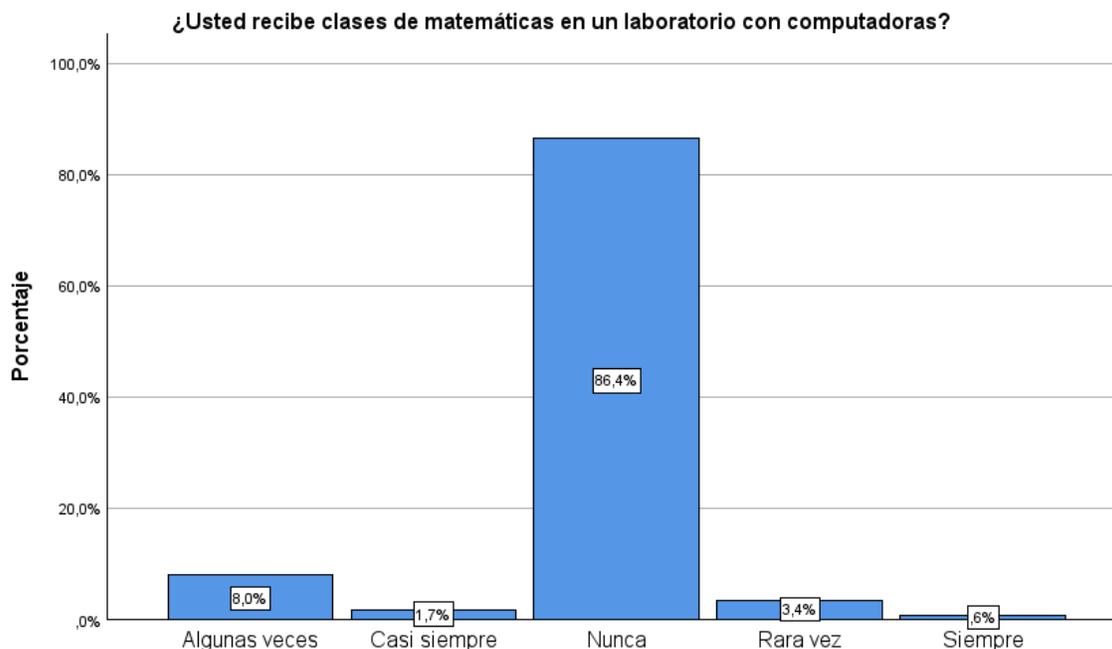
Nota: Elaboración Propia

La distribución de las respuestas muestra que una proporción significativa de estudiantes (45,5%) dijo que sus profesores utilizan Brainly u otras redes sociales en cierta medida cuando enseñan matemáticas: ocasionalmente (33,3%), frecuentemente (27,3%) o permanentemente (18,2%). Esto demuestra que la inclusión de estas plataformas en el proceso educativo es cada vez más popular. Esto puede indicar cambios en las prácticas docentes de los docentes o la adopción de estas herramientas; Sin embargo, una minoría (21,6%) afirmó que rara vez o nunca se utilizaban. La confidencialidad, la exactitud de la información y la gestión de las interacciones de los estudiantes son cuestiones éticas relacionadas con el uso de las redes sociales en la educación.

Usar Brainly u otras redes sociales para aprender matemáticas puede ofrecer una serie de beneficios potenciales. Estas plataformas pueden facilitar la colaboración entre los estudiantes, brindar acceso a recursos de aprendizaje adicionales y fomentar la participación activa en el aprendizaje. También pueden proporcionar un espacio para discutir conceptos, resolver problemas y compartir ideas, lo que puede enriquecer las experiencias de aprendizaje de los estudiantes (Delgado, 2024).

Figura 13

Infraestructura adaptada para el uso de computadoras



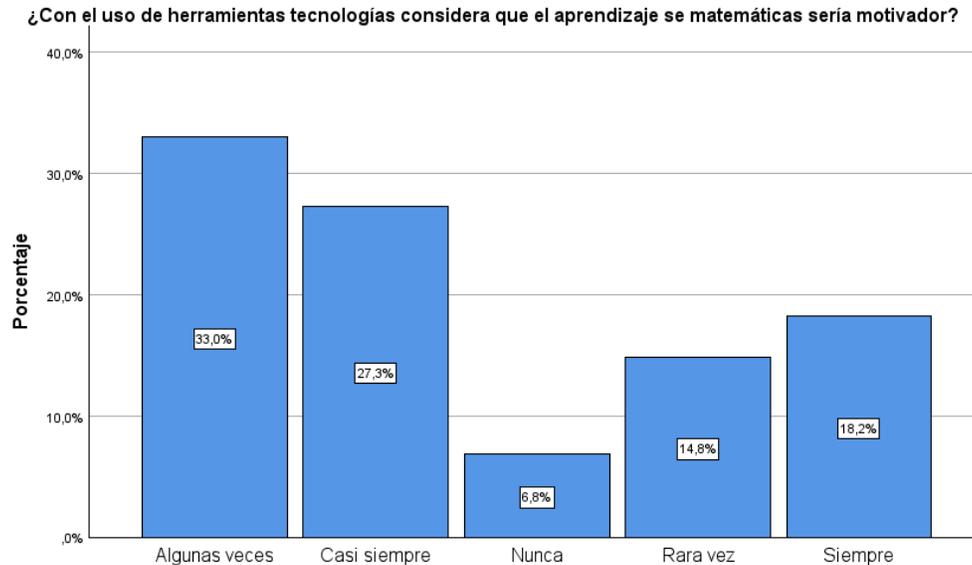
Nota: Elaboración Propia

El hecho de que la mayoría de los estudiantes (86,4%) no tomen clases de matemáticas en aulas equipadas con computadoras sugiere que este proceso educativo es particularmente de baja tecnología. Un pequeño porcentaje de estudiantes utiliza las salas de informática de forma ocasional (8% a veces, 3,4% raramente), mientras que el uso habitual (casi siempre y casi siempre) es muy bajo. Aunque hay casos en los que se utilizan herramientas tecnológicas, su uso es claramente insuficiente y poco común. La falta de recursos tecnológicos muestra la desigualdad en el acceso a herramientas educativas modernas, amenazando la igualdad y la calidad de la educación.

La incorporación de tecnología a la enseñanza también puede aumentar la motivación y compromiso con el tema. El entorno interactivo y dinámico creado por la tecnología puede hacer que las lecciones de matemáticas sean más atractivas y relevantes para los estudiantes que están cada vez más acostumbrados a interactuar con la tecnología en su vida diaria (Ospino, 2023). Para solucionar esto, es esencial invertir en la infraestructura tecnológica escolar, equipando más aulas con computadoras y software adecuado para matemáticas. Además, se debe capacitar a los docentes en el uso efectivo de estas herramientas.

Figura 14

Motivación mediante uso de herramientas tecnológicas



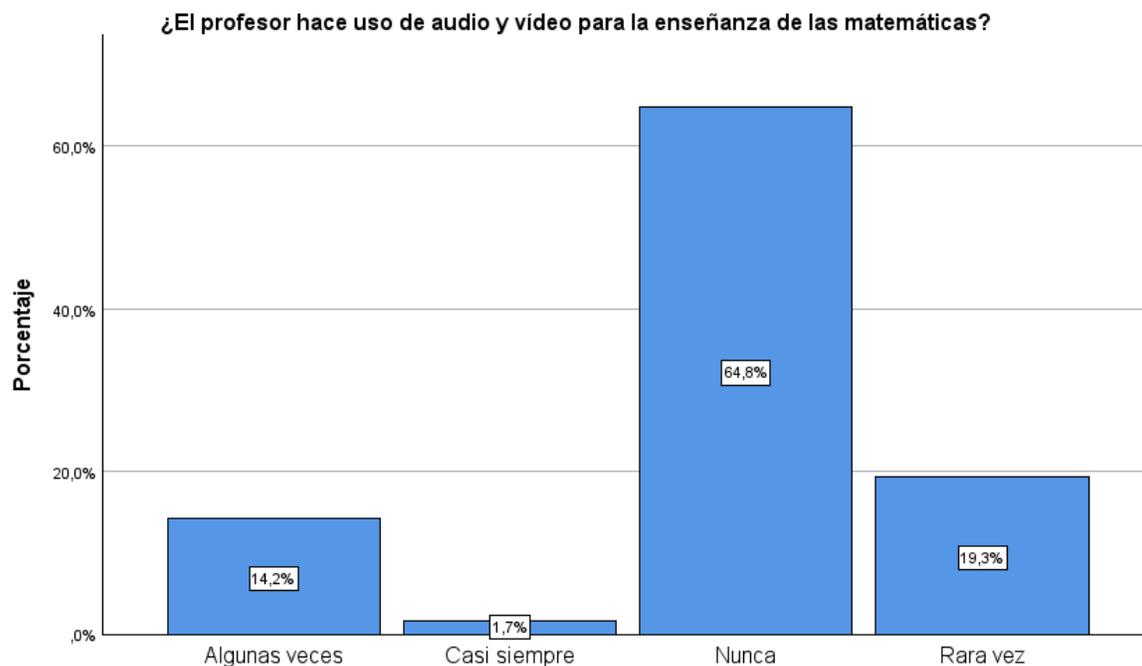
Nota: Elaboración Propia

Un tercio de los estudiantes (33%) cree que el uso de herramientas tecnológicas en matemáticas puede motivarlos en algunos casos, desarrollando su potencial en determinadas áreas. El 27,3% indicó que esto casi siempre conlleva una mayor motivación por aprender, indicando una percepción positiva y beneficiosa de su integración regular. El 18,2% cree que esto siempre hará que el aprendizaje sea más motivador, lo que demuestra una fuerte creencia en su impacto a largo plazo. Por el contrario, el 6,8% consideró que nunca motivaría y el 14,8% consideró que rara vez ocurría, lo que podría deberse a experiencias negativas previas o al desconocimiento de esta herramienta.

Estos resultados indican que la mayoría de los estudiantes están satisfechos con el uso de la tecnología en el aprendizaje de matemáticas, lo que enfatiza la importancia de incorporar estas herramientas de manera efectiva en el aula. Es común pensar que la tecnología impulsa el aprendizaje. El compromiso de los estudiantes puede aumentar al aprovechar esta percepción. Por lo tanto, es fundamental invertir en tecnología y capacitar a los docentes para que puedan utilizar estas ventajas para brindar una educación efectiva y motivadora (Tapia & Bonifaz, 2024).

Figura 15

Uso de audio y video para la enseñanza de matemáticas



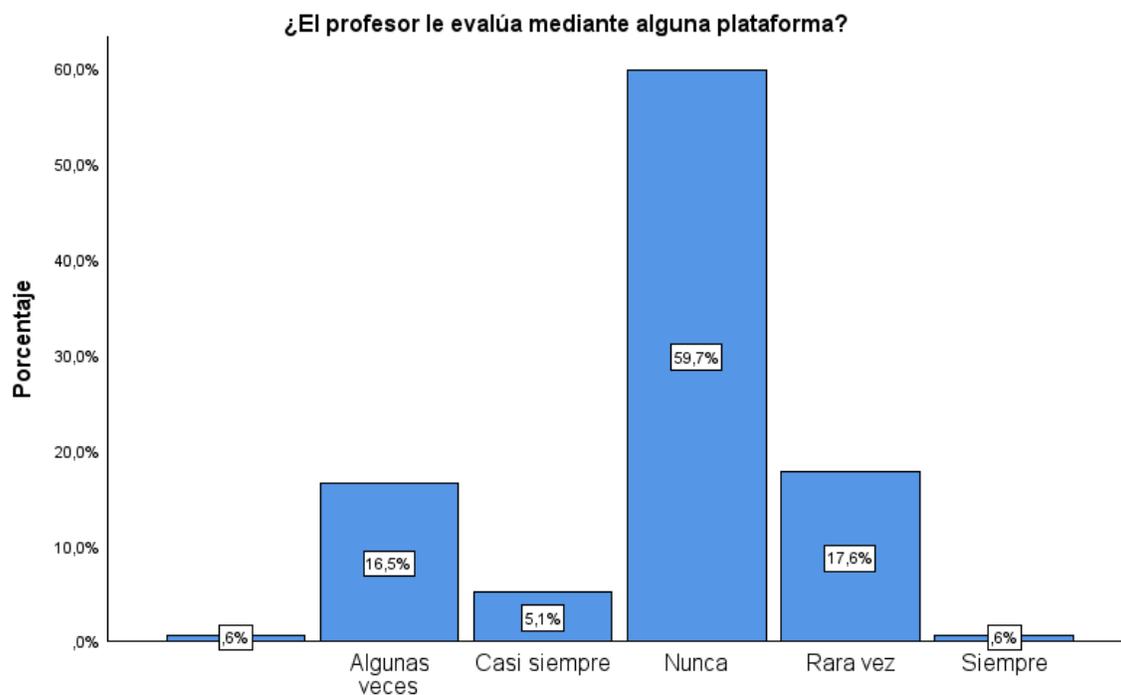
Nota: Elaboración Propia

Quizás los profesores no utilizan multimedia durante la clase porque la mayoría de los estudiantes (64,8%) dice que nunca lo utiliza durante la clase de matemáticas. La experiencia de aprendizaje puede ser menos dinámica e interesante para los estudiantes, ya que esta deficiencia puede limitar las oportunidades de aprendizaje interactivo y visual. Al mismo tiempo, el 19,3% de los estudiantes piensa que los materiales de audio y vídeo se utilizan poco; Aunque es más pequeño, todavía representa una porción significativa de estudiantes que utilizan pocos medios para aprender matemáticas.

Por otro lado, el 14,2% de los estudiantes señaló que los profesores en ocasiones utilizan materiales de vídeo y audio durante las clases de matemáticas; Esto demuestra que hay un grupo de profesores que ven el valor de estas herramientas y las utilizan. Según el 1,7% de los estudiantes, estas herramientas se utilizan casi siempre, lo que subraya que la frecuente inclusión de vídeo y audio en la enseñanza sigue siendo un fenómeno excepcional.

Figura 16

Uso de plataformas digitales para evaluación



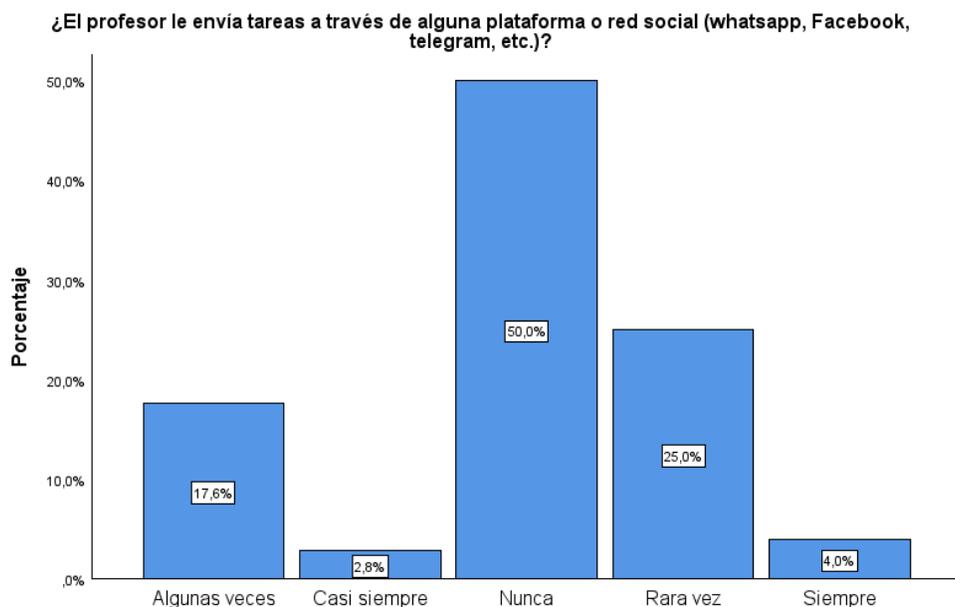
Nota: Elaboración Propia

Según el 59,7% de los estudiantes, los docentes nunca utilizan plataformas de evaluación de estudiantes; Esto demuestra una gran dependencia de los métodos tradicionales y un escaso uso de la tecnología digital. Según el 17,6%, una proporción significativa de aquellos con experiencia limitada con reseñas digitales indicaron que el uso de la plataforma de reseñas es poco común. El 16,5% dijo que la evaluación a veces se realiza a través de plataformas, lo que indica un uso poco frecuente de herramientas digitales, pero no una integración total. El uso constante de plataformas de evaluación es único e inusual: sólo el 5,1% de los estudiantes afirma que las utiliza casi siempre; Sólo el 0,6% dijo que los utilizaba de forma constante.

La falta de una plataforma de evaluación puede limitar la capacidad de los profesores para proporcionar evaluaciones más dinámicas, interactivas y adaptativas que puedan proporcionar a los estudiantes comentarios inmediatos y personalizados. Las bajas tasas de adopción pueden deberse a muchas razones, como que los docentes carecen de capacitación sobre cómo utilizar estas herramientas, carecen de acceso a la tecnología adecuada o no están dispuestos a pasar a métodos de evaluación técnicos (Hermosa & Ruiz, 2024).

Figura 17

Uso de plataformas digitales para envío de tareas



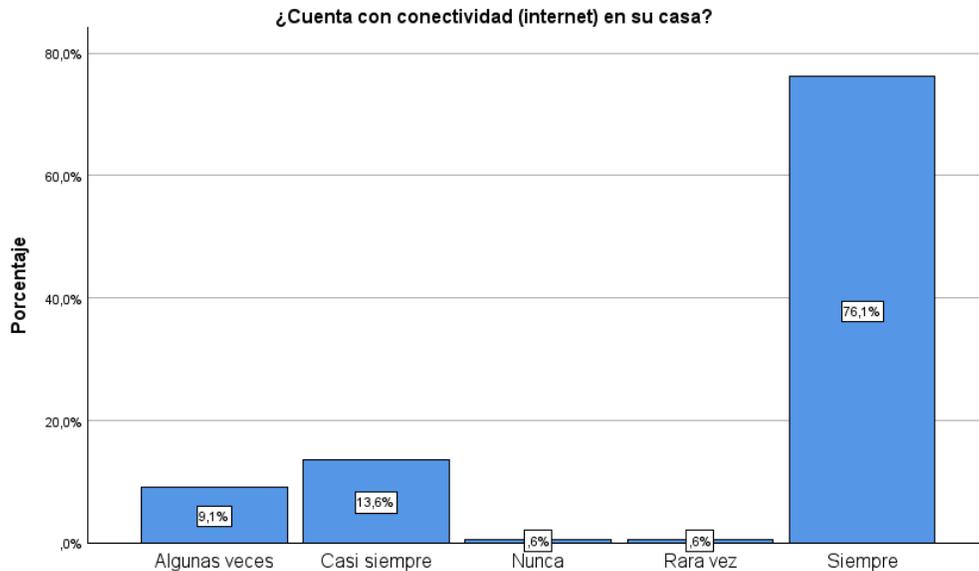
Nota: Elaboración Propia

Es necesario mejorar la infraestructura tecnológica y de aprendizaje digital en las instituciones educativas, ya que la mitad de los estudiantes encuestados dijeron que sus profesores nunca envían tareas a través de redes o plataformas sociales. Según una cuarta parte, los profesores conocen estas herramientas, pero rara vez las utilizan. Sería útil un mayor uso de las plataformas, ya que casi el 18 % de los estudiantes dijeron que los profesores a veces envían tareas a través de estas plataformas. Representando modelos de integración efectiva de la tecnología en la enseñanza, menos del 7% de los docentes utilizan estas herramientas la mayor parte del tiempo (2,8%) o todo el tiempo (4%).

La formación continua y el apoyo técnico son cruciales para mejorar el uso de estas herramientas. Entender las prácticas docentes puede ofrecer estrategias útiles. Además, los resultados sugieren una percepción positiva de la tecnología en la enseñanza, como en la comunicación y gestión de tareas (García, 2023).

Figura 18

Conectividad en casa de los estudiantes



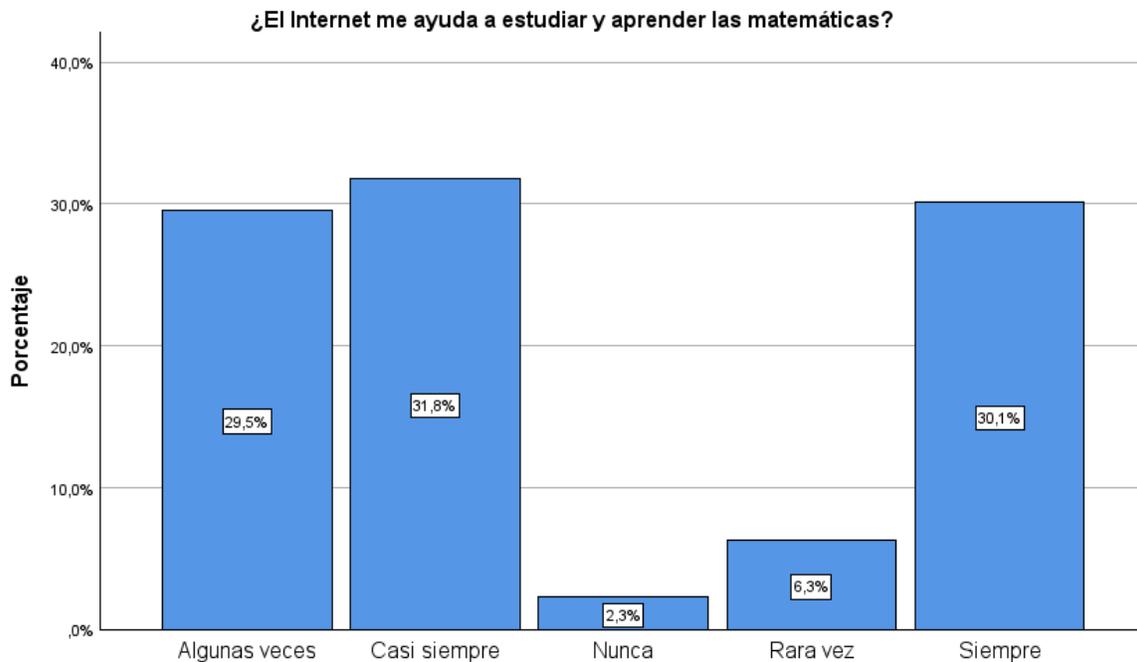
Nota: Elaboración Propia

El 76,1% de los estudiantes reporta que siempre hay conexión a Internet en casa, lo que crea condiciones favorables para el aprendizaje en línea y el uso de recursos educativos digitales. El 13,6% afirmó tener acceso casi siempre, lo que indica buena accesibilidad. El 9,1% que se conecta en línea en ocasiones, experimenta inestabilidad que afecta su capacidad para acceder a recursos educativos. Además, el 0,6% rara vez tiene acceso y otro 0,6% nunca lo tiene, lo que limita gravemente sus oportunidades de aprendizaje en línea.

Esta conectividad constante facilita el uso de plataformas educativas y herramientas de colaboración en línea en el aula. Sin embargo, la intermitencia en el acceso crea brechas en el aprendizaje y dificulta cumplir con requisitos académicos dependientes de la conectividad. La falta de conexión regular limita las oportunidades de aprendizaje y afecta la participación en actividades en línea, así como el acceso a información y herramientas educativas necesarias (Ramos & Macahuachi, 2021).

Figura 19

Percepción del internet en la práctica de matemática



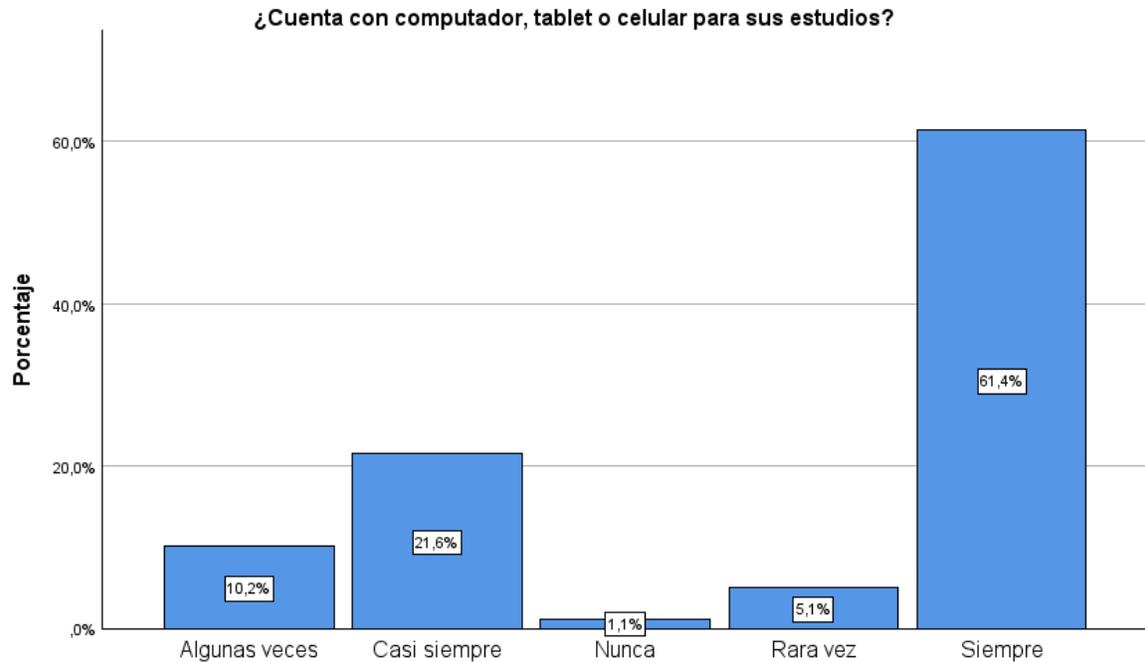
Nota: Elaboración Propia

El 30,1% de los estudiantes encontró útil Internet para aprender matemáticas, utilizando recursos como conferencias y vídeos. El 31,8% señaló que casi siempre les ayuda a aprender, acceder a materiales adicionales y disipar dudas periódicamente. El 29,5% afirmó que Internet les resulta útil en ocasiones, dependiendo de la calidad y utilidad de los recursos disponibles. El 6,3% rara vez encuentra útil Internet, quizás porque tiene dificultades para encontrar recursos adecuados o prefiere métodos más tradicionales. Finalmente, el 2,3% nunca encontró útil Internet para aprender matemáticas, quizás debido a limitaciones para encontrar y utilizar recursos en línea o falta de acceso confiable a Internet.

En general, las diferencias en la frecuencia y eficacia percibida de Internet reflejan la importancia de garantizar la disponibilidad y la calidad de los recursos digitales de aprendizaje, así como de desarrollar habilidades efectivas para su uso (Jordá, García, & Agustí, 2023). Esta información resalta la necesidad de adaptar continuamente las estrategias educativas para maximizar el potencial de Internet como soporte integral para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Figura 20

Disponibilidad de equipos electrónicos



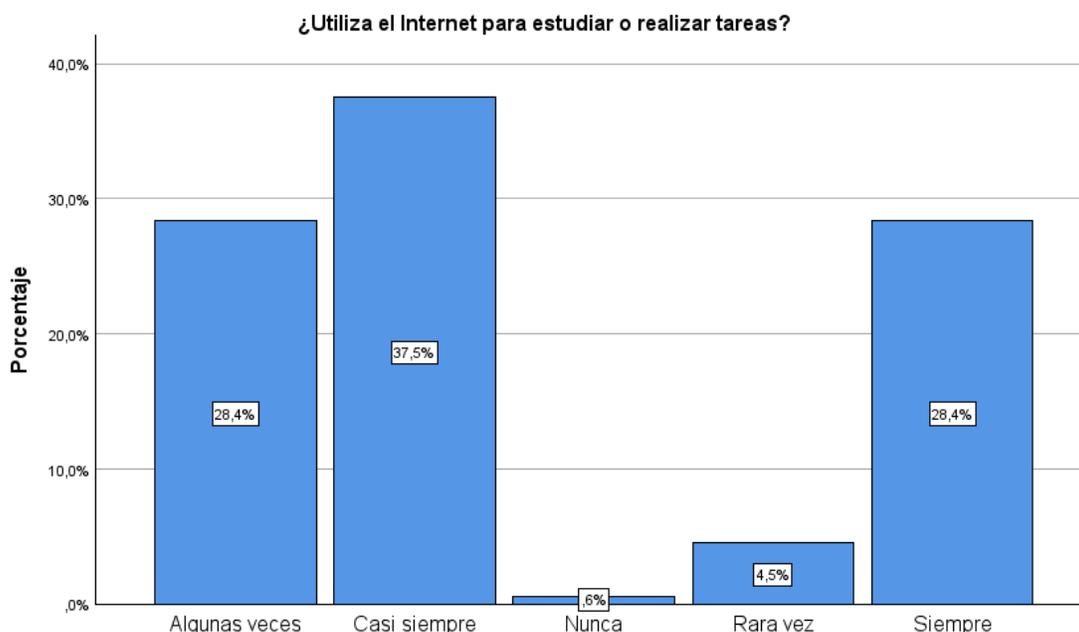
Nota: Elaboración Propia

Además de brindar herramientas esenciales para la colaboración en plataformas educativas y el aprendizaje digital, el 61,4% de los alumnos siempre tiene acceso a computadoras, tablets o celulares para sus estudios. Adicionalmente, el 21,6% tiene acceso a estos dispositivos casi siempre, aunque con interrupciones ocasionales que pueden afectar las tareas y las evaluaciones en línea. La situación más inestable dificulta su participación y acceso regular a recursos educativos en línea; en ocasiones, el 10,2% tiene acceso. Un 1,1% nunca tiene acceso y un 5,1% rara vez, lo que limita significativamente sus oportunidades educativas. La mayoría de las personas tienen acceso constante o casi constante a la tecnología necesaria para el aprendizaje, mientras que una minoría no. Estos datos muestran una gran disparidad.

Este cambio resalta la importancia de garantizar una infraestructura tecnológica adecuada en las instituciones educativas para apoyar de manera equitativa el aprendizaje digital. Es importante implementar políticas y programas que garanticen la disponibilidad y continuidad del acceso a la tecnología para todos los estudiantes, reduciendo así las brechas que pueden limitar la participación efectiva de los estudiantes en las actividades de aprendizaje en línea y el uso de recursos digitales clave (Alastor, Martínez, & Rubio, 2023).

Figura 21

Uso del internet en actividades académicas



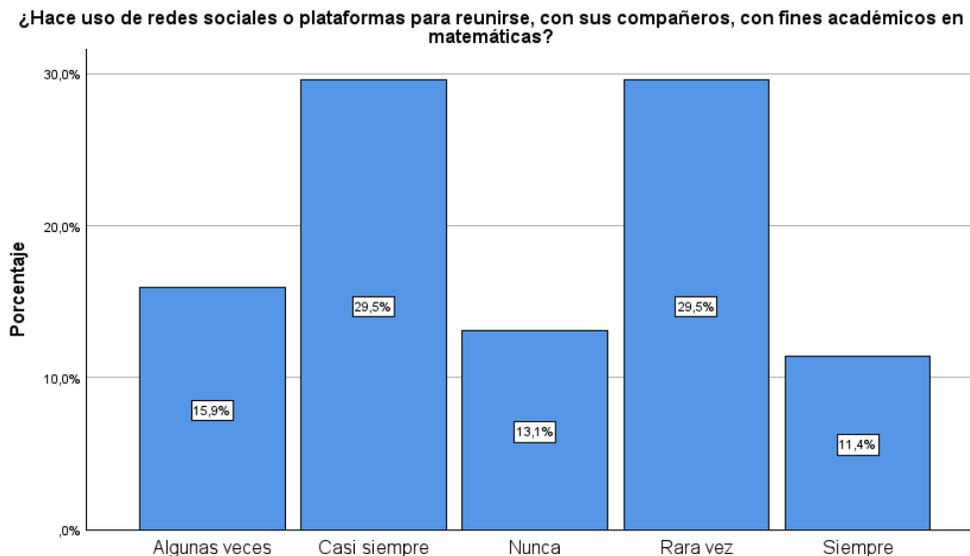
Nota: Elaboración Propia

Utilizando constantemente recursos en línea para complementar el aprendizaje, el 28,4% de los estudiantes siempre utiliza Internet para hacer los deberes y estudiar. Demostrando un uso regular y significativo de esta herramienta en el proceso de aprendizaje, el 37,5% utiliza regularmente Internet para este fin. Por tener suficientes recursos o preferir otros métodos de aprendizaje, el 28,4% los utiliza de forma ocasional y no habitual. Una pequeña proporción del 0,6% nunca utiliza Internet para hacer los deberes o estudiar, lo que indica un conocimiento limitado de su utilidad; Además, el 4,5% rara vez lo utiliza debido a dificultad de acceso o habilidades tecnológicas limitadas.

Por lo tanto, los datos muestran que existen diferencias en cómo los estudiantes usan Internet para aprender y completar tareas. Algunas personas dependen de él constantemente, otras lo usan ocasional o raramente. Esto resalta la importancia de garantizar que todos los estudiantes tengan igual acceso y tengan las habilidades técnicas adecuadas, asegurando así que puedan aprovechar al máximo las herramientas educativas disponibles en Internet para mejorar el proceso de aprendizaje y la preparación académica (Aguilar, 2024).

Figura 22

Uso de redes sociales y plataformas para reuniones con fines académicos



Nota: Elaboración Propia

Para encontrarse con amigos con fines de aprendizaje durante la clase de matemáticas, el 29,5% suele utilizar Internet o plataformas de redes sociales; Enfatiza la colaboración digital regular para ejecutar proyectos y compartir conocimientos. Por otro lado, el 11,4% incluye siempre estas herramientas en su currículum diario. El 15,9% los utiliza ocasionalmente, creyendo que la colaboración digital es útil en determinados momentos, pero no con frecuencia. Por otro lado, el 29,5% suele utilizarlo con fines de aprendizaje, quizás porque prefiere otros métodos de aprendizaje o carece de conocimientos. Por último, el acceso a la tecnología adecuada puede ser limitado, ya que el 13,5% nunca utiliza estas herramientas cuando se reúne con amigos con fines matemáticos.

Para los estudiantes que no utilizan habitualmente estas herramientas, es importante aprender estrategias que promuevan una mayor integración y uso de las plataformas digitales, promoviendo así un aprendizaje más interactivo y rico. Además, enfatiza la importancia de garantizar un acceso equitativo a la tecnología y brindar apoyo adecuado a aquellos que enfrentan obstáculos para el uso efectivo de las herramientas digitales. Esto garantizará que todos los estudiantes puedan beneficiarse por igual de las oportunidades de aprendizaje colaborativo en línea, fortaleciendo su preparación académica y sus habilidades para el futuro (Ramos, 2024).

Tabla 2*Tabla cruzada género y gusto por matemáticas*

¿Le gusta recibir clases de matemáticas?	Género:					
	Femenino		Masculino		Total	
	Recuento	Porcentaje	Recuento	Porcentaje	Recuento	Porcentaje
Algunas veces	51	41,5%	16	30,2%	67	38,1%
Casi siempre	29	23,6%	16	30,2%	45	25,6%
Nunca	10	8,1%	5	9,4%	15	8,5%
Rara vez	15	12,2%	6	11,3%	21	11,9%
Siempre	18	14,6%	10	18,9%	28	15,9%
Total	123	100,0%	53	100,0%	176	100,0%

Nota: Elaboración Propia

El 41,5% de las estudiantes y el 30,2% de los estudiantes dijeron que "a veces" les gusta tomar clases de matemáticas, lo que sugiere una mayor diversidad de intereses entre las mujeres. Además, el 23,6% de las estudiantes y el 30,2% de los estudiantes dijeron que "casi siempre" disfrutaban de estas actividades. La proporción de respuestas "nunca" y "rara vez" fue menor en ambos sexos: 8,1% y 11,3% para las mujeres y 9,4% y 13% para los hombres, respectivamente. Finalmente, el 14,6% de las estudiantes y el 18,9% de los estudiantes dijeron que "siempre" estaban dispuestos a tomar clases de matemáticas, lo que muestra un grupo consistente de estudiantes con un profundo interés en la materia, que tiende ligeramente hacia un interés a más largo plazo entre los estudiantes. chico estudiante.

En general, hay una ligera tendencia de interés continuo entre los estudiantes varones. Esto sugiere la necesidad de desarrollar estrategias educativas para apoyar y aumentar el interés por las matemáticas, especialmente entre las estudiantes, para promover una comprensión más unificada de la materia (Mora, 2003).

Tabla 3*Tabla cruzada entre preferencia de aprendizaje convencional versus aprendizaje con aplicaciones informáticas*

¿Prefiero estudiar matemáticas con aplicaciones informáticas que con libros físicos?	Algunas veces		Casi siempre		Nunca		Rara vez		Siempre		Total	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Algunas veces	18	33,3%	11	18,3%	4	40,0%	9	39,1%	4	13,8%	46	26,1%
Casi siempre	13	24,1%	35	58,3%	1	10,0%	4	17,4%	5	17,2%	58	33,0%
Nunca	3	5,6%	2	3,3%	3	30,0%	2	8,7%	3	10,3%	13	7,4%
Rara vez	8	14,8%	4	6,7%	2	20,0%	4	17,4%	3	10,3%	21	11,9%
Siempre	12	22,2%	8	13,3%	0	0,0%	4	17,4%	14	48,3%	38	21,6%
Total	54	100,0%	60	100,0%	10	100,0%	23	100,0%	29	100,0%	176	100,0%

Nota: Elaboración Propia

La Tabla 2 muestra las preferencias de los estudiantes entre estudiar matemáticas con aplicaciones informáticas en comparación con libros físicos. Un 26,1% de los estudiantes indican que "algunas veces" prefieren las aplicaciones informáticas, mientras que un 33% responde "casi siempre". El grupo que "nunca" prefiere las aplicaciones informáticas es del 7,4%, y aquellos que "rara vez" las prefieren constituyen un 11,9%. Es interesante notar que un 21,6% de los estudiantes siempre prefieren las aplicaciones informáticas sobre los libros físicos, destacando una tendencia significativa hacia la digitalización en el estudio de matemáticas.

Estos resultados muestran que la gran mayoría de estudiantes valoran las herramientas digitales para el aprendizaje de matemáticas, aunque todavía hay algunos que prefieren métodos más tradicionales, sugiriendo la importancia de adoptar un enfoque equilibrado para la enseñanza de las matemáticas, combinando herramientas digitales con métodos tradicionales para satisfacer los diversos intereses de los estudiantes y maximizar su aprendizaje (Criollo, 2022).

Tabla 4

Tabla cruzada entre la frecuencia del uso de aplicaciones y la percepción del uso de herramientas tecnológicas

¿Crees que el uso de herramientas tecnológicas en matemáticas te ayudará a desarrollar habilidades para el futuro?	Algunas veces		Casi siempre		Nunca		Rara vez		Siempre		Total	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Algunas veces	29	45%	7	11%	0	0%	10	42%	1	4%	47	26,7%
Casi siempre	14	22%	26	41%	0	0%	1	4%	3	13%	44	25,0%
Nunca	3	5%	2	3%	0	0%	1	4%	0	0%	6	3,4%
Rara vez	3	5%	2	3%	0	0%	6	25%	0	0%	11	6,3%
Siempre	15	23%	26	41%	1	100%	6	25%	20	83%	68	38,6%
Total	64	100%	63	100%	1	100%	24	100%	24	100%	176	100,0%

Nota: Elaboración Propia

Según la Tabla 3, la percepción de los alumnos sobre su habilidad para desarrollar habilidades en el futuro está relacionada con la frecuencia con la que utilizan aplicaciones móviles para estudiar y realizar tareas. El 45% de los estudiantes opinan que estas herramientas pueden ayudar en este aspecto "algunas veces", mientras que el 22% cree que "casi siempre" y el 23% lo hacen "siempre". Por lo tanto, el 90% de los estudiantes confían en que el uso de estas aplicaciones mejoraría su desarrollo futuro; además, creen que su impacto sería positivo.

No obstante, el 10% restante no reconoce estas ventajas, lo que indica que es necesario mejorar tanto el uso como la eficacia de estas herramientas tecnológicas en el sector educativo. Por otro lado, aquellos que "nunca" y "rara vez" creen en el impacto positivo de estas herramientas constituyen un 5% y 5% respectivamente. Estos datos muestran que una gran mayoría de los estudiantes percibe que el uso de aplicaciones móviles puede ser beneficioso para su desarrollo futuro, aunque todavía hay un pequeño porcentaje que no ve este beneficio (Rodríguez & Martínez, 2022).

Tabla 5

Prueba estadística U de Mann-Whitney

¿Le gusta recibir clases de matemáticas?	
U de Mann-Whitney	2913,000
W de Wilcoxon	10539,000
Z	-1,164
Sig. asin. (bilateral)	,244
a. Variable de agrupación: Género	

Nota: Elaboración Propia

- **Hipótesis nula (H₀):** No hay diferencia significativa en la preferencia por las clases de matemáticas entre hombres y mujeres.
- **Hipótesis alternativa (H₁):** Hay una diferencia significativa en la preferencia por las clases de matemáticas entre hombres y mujeres.

La Tabla 4 presenta los resultados de la prueba de Mann-Whitney, que compara las preferencias de recibir clases de matemáticas entre géneros. Dado que el valor de significancia ($p = 0.244$) es mayor que el nivel alfa común ($\alpha = 0.05$), no se rechaza la hipótesis nula, los resultados no son estadísticamente significativos, lo que indica que no hay diferencias significativas en la preferencia por las clases de matemáticas entre hombres y mujeres en esta muestra.

Tabla 6

Correlación de preferencia de recursos tecnológicos

Correlaciones (Rho de Spearman)		¿Prefiero estudiar matemáticas con aplicaciones informáticas que con libros físicos?	¿Prefieres las explicaciones del profesor en clase o las que se puede encontrar en línea?
Rho de Spearman	Coefficiente de correlación	1,000	,292**
¿Prefiero estudiar matemáticas con aplicaciones informáticas que con libros físicos?	Sig. (bilateral)	.	<,001
	N	175	174
¿Prefieres las explicaciones del profesor en clase o las que se puede encontrar en línea?	Coefficiente de correlación	,292**	1,000
	Sig. (bilateral)	<,001	.
	N	174	175

Nota: Elaboración Propia

- **Hipótesis nula (H₀):** No hay correlación entre la preferencia por estudiar matemáticas con aplicaciones informáticas y las explicaciones del profesor en clase o en línea.
- **Hipótesis alternativa (H₁):** Hay una correlación entre la preferencia por estudiar matemáticas con aplicaciones informáticas y las explicaciones del profesor en clase o en línea

La Tabla 5 muestra una correlación significativa ($\rho = 0,292$, $p < 0,001$) entre la preferencia por estudiar matemáticas con aplicaciones informáticas y las explicaciones del profesor en clase o en línea. Este resultado sugiere que los estudiantes que prefieren estudiar con aplicaciones informáticas tienden también a valorar más las explicaciones en línea, lo que resalta la importancia de integrar recursos digitales en la enseñanza.

Tabla 7

Correlación uso de aplicaciones móviles y percepción del uso de herramientas tecnológicas

Correlaciones (Rho de Spearman)		¿Con qué frecuencia utilizas aplicaciones móviles para estudiar y hacer deberes?	¿Crees que el uso de herramientas tecnológicas en matemáticas te ayudará a desarrollar habilidades para el futuro?
¿Con qué frecuencia utilizas aplicaciones móviles para estudiar y hacer deberes?	Coefficiente de correlación	1,000	,442**
	Sig. (bilateral)	.	<,001
	N	176	176
¿Crees que el uso de herramientas tecnológicas en matemáticas te ayudará a desarrollar habilidades para el futuro?	Coefficiente de correlación	,442**	1,000
	Sig. (bilateral)	<,001	.
	N	176	176

Nota: Elaboración Propia

- **Hipótesis nula (H₀):** No hay correlación entre la frecuencia del uso de aplicaciones móviles para estudiar y hacer deberes y la percepción de que estas herramientas tecnológicas ayudarán a desarrollar habilidades para el futuro.
- **Hipótesis alternativa (H₁):** Hay una correlación entre la frecuencia del uso de aplicaciones móviles para estudiar y hacer deberes y la percepción de que estas herramientas tecnológicas ayudarán a desarrollar habilidades para el futuro.

En la Tabla 6, se observa una fuerte correlación positiva ($\rho = 0,442$, $p < 0,001$) entre la frecuencia del uso de aplicaciones móviles para estudiar y hacer deberes y la percepción de que estas herramientas tecnológicas ayudarán a desarrollar habilidades para el futuro. Esto sugiere que los estudiantes que frecuentemente usan aplicaciones móviles tienen una percepción más positiva sobre el impacto de la tecnología en su desarrollo académico y profesional futuro, subrayando la importancia de promover el uso de tecnologías educativas.

CAPÍTULO IV: PROPUESTA

4.1. Nombre de la propuesta

Guía didáctica para la enseñanza de Funciones trigonométricas en el 2do año de Bachillerato 'General Unificado de las Unidad Educativa "Ibarra".

4.2. Introducción

La enseñanza de las funciones trigonométricas ha sido históricamente un desafío para los estudiantes. Este complejo tema ha suscitado diversas dificultades, desde la comprensión de sus fundamentos hasta la aplicación práctica en problemas matemáticos. La falta de motivación entre los estudiantes se ha convertido en un obstáculo adicional, ya que perciben las funciones trigonométricas como un terreno árido y difícil de conquistar. Con el objetivo de abordar estas dificultades y revitalizar el interés de los estudiantes, se presenta un proyecto educativo que se traduce en la creación de una guía didáctica específica para este tema.

Esta iniciativa se dirige directamente a los estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa "Ibarra", reconociendo las particularidades de este grupo y adaptándose a sus necesidades educativas específicas. La guía didáctica propuesta busca no solo proporcionar una comprensión sólida de las funciones trigonométricas, sino también revertir la percepción negativa asociada a este tema, promoviendo un aprendizaje más dinámico y participativo.

Para lograr este propósito, se han diseñado tres guías didácticas innovadoras, cada una abordando distintos aspectos del aprendizaje de las funciones trigonométricas. La primera utiliza el formato de cómic para sumergir a los estudiantes en el contexto histórico de estas funciones, brindando un enfoque narrativo que busca hacer más accesible la complejidad del tema. La segunda guía presenta una diapositiva interactiva, aprovechando las herramientas visuales y animaciones para facilitar la comprensión teórica y aplicada de las funciones trigonométricas de manera dinámica. Además, se implementará un simulador y test virtual como tercera guía didáctica, ofreciendo a los estudiantes la oportunidad de aplicar sus conocimientos de manera práctica y evaluando su comprensión a través de experiencias interactivas. Cada una de estas guías se concibe como una herramienta útil y efectiva para superar las barreras de aprendizaje, fomentando el interés y la participación activa de los estudiantes en el estudio de las funciones trigonométricas.

4.3. Objetivos

4.3.1. Objetivo General

Elaborar una guía didáctica integral sobre funciones trigonométricas destinada a estudiantes de segundo de bachillerato en la Unidad Educativa “Ibarra” potenciando la comprensión conceptual mediante enfoques pedagógicos innovadores y la aplicabilidad práctica de las funciones trigonométricas en contextos relevantes para los estudiantes.

4.3.2. Objetivos específicos

- Analizar las dificultades específicas que los enfrentan al abordar las funciones trigonométricas, identificando patrones comunes y desafíos individuales para el diseño de la guía didáctica.
- Formular estrategias pedagógicas creativas y adaptativas basadas en las investigaciones previas, aprovechando recursos visuales, interactivos y narrativos para facilitar la comprensión y promover la participación activa de los estudiantes.
- Ejecutar la propuesta didáctica diseñada, incorporando las tres guías (cómic, diapositiva interactiva y simulador/test virtual) como componentes cohesivos.
- Garantizar la accesibilidad, interactividad y efectividad de cada guía, asegurando así que los estudiantes alcancen una comprensión completa y motivadora de las funciones trigonométricas.

4.4. Estrategias

Guía didáctica 1:

Objetivo:

Identificar el valor de la función seno para ángulos específicos utilizando el círculo unitario usando la gráfica de la función seno para aplicar las propiedades de la función seno y describir sus propiedades, como amplitud periodo, fase y desplazamiento vertical.

Destreza:

M.2.3.2. Realizar combinaciones simples y solucionar situaciones cotidianas usando funciones trigonométricas.

Guía didáctica 2:

Objetivo:

Comprender la definición de la función coseno en el círculo unitario para resolver problemas trigonométricos incluyendo la identificación de valores específicos, la graficación de la función y la explicación de sus propiedades.

Destreza:

M.5.1.70. Definir las funciones seno, coseno a partir de las relaciones trigonométricas e identificar sus respectivas particulares características.

Guía didáctica 3:

Objetivo:

Comprender la definición de la función tangente en el círculo unitario y su relación con las funciones seno y coseno para resolver problemas trigonométricos, incluyendo la identificación de valores específicos, la gráfica de la función y la explicación de sus propiedades, como las asíntotas verticales y el periodo.

Destreza:

M.5.1.72. Reconocer las funciones trigonométricas (seno, coseno, tangente), sus propiedades y las relaciones existentes entre estas funciones y representarlas de manera grafica.

Guía didáctica 4.:

Objetivos:

Comprender las funciones trigonométricas seno, coseno y tangente para resolver problemas de la vida cotidiana relacionados con la medición de ángulos, la navegación, la arquitectura y la ingeniería.

Destreza:

M.5.1.78. Reconocer y resolver aplicaciones, problemas o situaciones reales o hipotéticas que pueden ser modelizados con funciones trigonométricas.



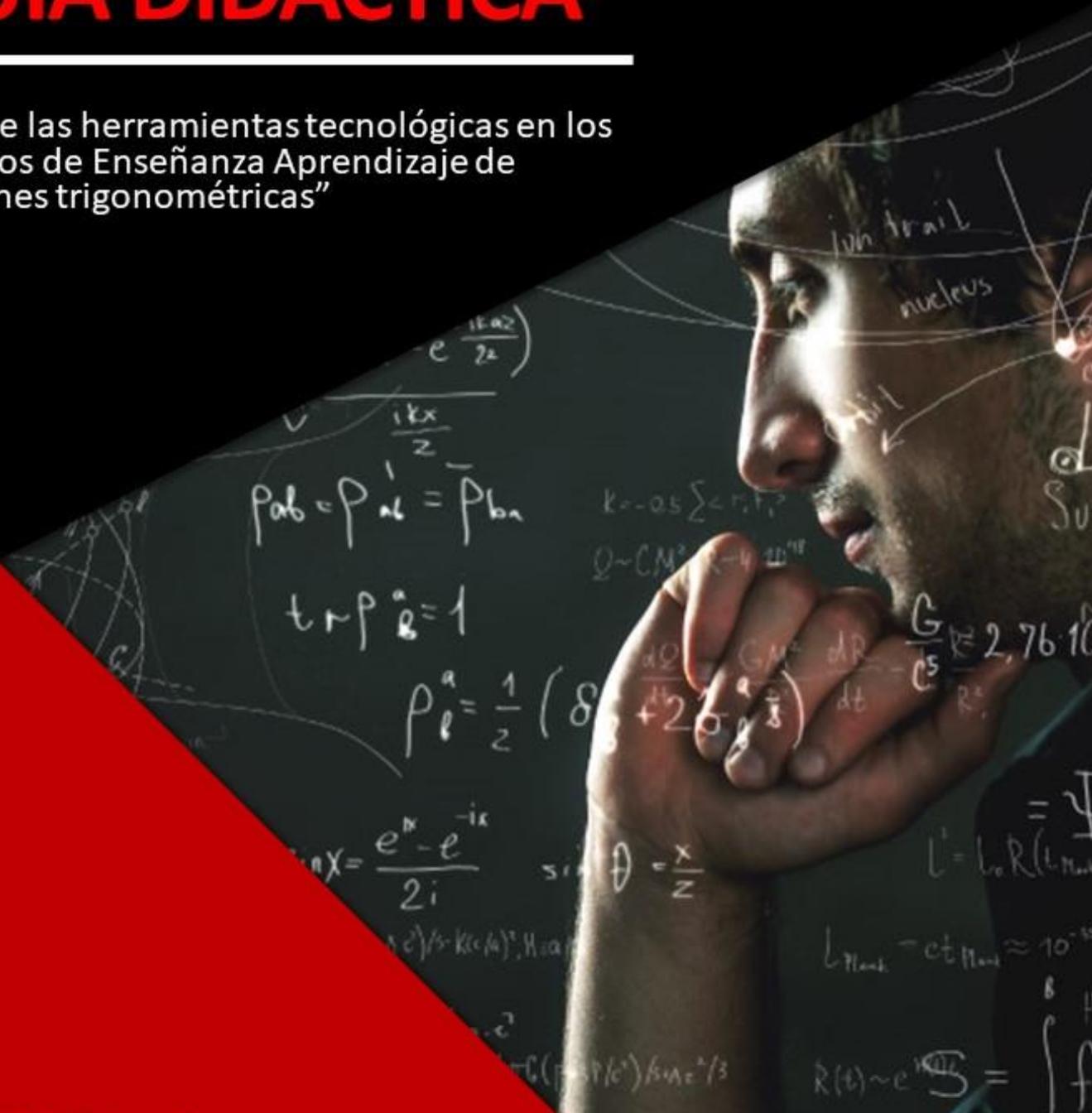
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Facultad de Educación, Ciencias y Tecnología
Pedagogía de las Ciencias Experimentales



GUÍA DIDÁCTICA

“Uso de las herramientas tecnológicas en los procesos de Enseñanza Aprendizaje de funciones trigonométricas”

Autor:



Guía #1

Función Seno



Objetivo:

IDENTIFICAR EL VALOR DE LA FUNCIÓN SENO PARA ÁNGULOS ESPECÍFICOS UTILIZANDO EL CÍRCULO UNITARIO USANDO LA GRÁFICA DE LA FUNCIÓN SENO PARA APLICAR LAS PROPIEDADES DE LA FUNCIÓN SENO Y DESCRIBIR SUS PROPIEDADES, COMO AMPLITUD, PERÍODO, FASE Y DESPLAZAMIENTO VERTICAL.

Destreza:

M.2.3.2. REALIZAR COMBINACIONES SIMPLES Y SOLUCIONAR SITUACIONES COTIDIANAS USANDO FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS.



TIEMPO DE DURACIÓN:

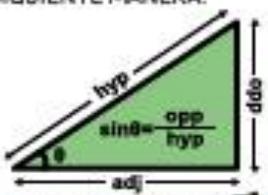
40 MIN

EXPERIENCIA 1. LEA EL SIGUIENTE CÓMIC.

EN UNA CIUDAD DONDE LA MATEMÁTICA ES LA CLAVE PARA RESOLVER PROBLEMAS COTIDIANOS, UNA JOVEN ESTUDIANTE ESTÁ A PUNTO DE EMBARCARSE EN UNA INCREÍBLE AVENTURA.



ES FÁCIL, TE EXPLICARÉ.
LA FUNCIÓN SENO ES LA RELACIÓN
ENTRE EL CATETO OPUESTO Y LA
HIPOTENUSA.
DE LA SIGUIENTE MANERA:



DE REPENTE LAURA ESCUCHA COMO TOCAN A SU VENTANA, ES SENO, SU SUPERHÉROE...



¡DÉJAME MOSTRARTE!
USAMOS LA FUNCIÓN SENO
EN LA INGENIERÍA, LA FÍSICA,
LA MÚSICA Y HASTA EN LAS
OLAS DEL OCEANO.

LOS INGENIEROS USAN EL SENO PARA
CALCULAR FUERZAS Y ÁNGULOS EN
ESTRUCTURAS COMO PUENTES Y
EDIFICIOS.



¡AHORA ENTIENDO! LA
FUNCIÓN SENO ES UNA
HERRAMIENTA PODEROSA
QUE NOS AYUDA A
COMPRENDER Y DISEÑAR
EL MUNDO.

EN FÍSICA Y MÚSICA, EL SENO DESCRIBE
ONDAS SONORAS Y ELECTROMAGNÉTICAS.
INCLUSO LAS OLAS DEL MAR SIGUEN UN
PATRÓN SINUSOIDAL.



RECURSO GENERADO CON AYUDA DE LA PLATAFORMA:
[HTTPS://AICOMICFACTORY.COM/ES/PLAYGROUND](https://aicomicfactory.com/es/playground)

REFLEXIÓN - COMPRENSIÓN LECTORA

2. RESPONDA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS.

1. ¿Cuál es el propósito de la función seno según el héroe Seno?

- A) PARA ENTENDER LA RELACIÓN ENTRE EL CATETO ADYACENTE Y LA HIPOTENUSA.
- B) PARA ENTENDER LA RELACIÓN ENTRE LOS ÁNGULOS Y LOS LADOS DE UN TRIÁNGULO RECTÁNGULO.
- C) PARA CALCULAR EL ÁREA DE UN TRIÁNGULO.
- D) PARA MEDIR LA ALTURA DE UN TRIÁNGULO ISÓSCELES.

2. ¿En qué áreas menciona Seno que se utiliza la función seno?

- A) BIOLOGÍA, MEDICINA Y ASTRONOMÍA.
- B) INGENIERÍA, FÍSICA, MÚSICA Y LAS OLAS DEL OCÉANO.
- C) HISTORIA, GEOGRAFÍA Y LITERATURA.
- D) ARQUITECTURA, QUÍMICA Y ECONOMÍA.

3. ¿Qué descubre Laura al final de su aventura con Seno?

- A) QUE LA FUNCIÓN SENO ES SOLO UNA FÓRMULA MATEMÁTICA SIN APLICACIONES PRÁCTICAS.
- B) QUE LAS MATEMÁTICAS SON ABURRIDAS Y DIFÍCILES DE ENTENDER.
- C) QUE LAS MATEMÁTICAS SON LA CLAVE PARA ENTENDER Y CAMBIAR EL MUNDO.
- D) QUE NO NECESITA APRENDER LA FUNCIÓN SENO PARA SUS ESTUDIOS.

RESPUESTAS:

1.
2.
3.

B
B
C

CONCEPTUALIZACIÓN

3. OBSERVE EL SIGUIENTE VIDEO TUTORIAL.



EN CASO DE NO TENER LA POSIBILIDAD DE ESCANEAR, INGRESE AL SIGUIENTE LINK:
[HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=9NH_KLZI245](https://www.youtube.com/watch?v=9NH_KLZI245)



APLICACIÓN

4. INGRESE AL TALLER.



EN CASO DE NO TENER LA POSIBILIDAD DE ESCANEAR, INGRESE AL SIGUIENTE LINK:
[HTTPS://ES.EDUCAPLAY.COM/RECURSOS-EDUCATIVOS/19618745-DESAFIO_DEL_SENO.HTML](https://es.educaplay.com/recursos-educativos/19618745-DESAFIO_DEL_SENO.HTML)

Instrucciones

- 1.INGRESE AL QR O LINK.
- 2.CREE UNA CUENTA INGRESANDO AL BOTÓN "REGISTRARSE".
- 3.UNA VEZ LLENADO EL FORMULARIO DE REGISTRO, CONFIRMAR SU CORREO ELECTRÓNICO.
- 4.INICIE EL JUEGO EN EL BOTÓN "COMENZAR"
- 5.SELECCIONE LAS RESPUESTAS CORRECTAS SEGÚN SU CRITERIO. UNA VEZ QUE PIERDA TODAS (2 VIDAS) LAS VIDAS EL JUEGO SE ACABA.
- 6.TIENE 45 SEGUNDOS PARA RESPONDER CADA PREGUNTA.

Guía #2

Función Coseno



Objetivo:

COMPRENDER LA DEFINICIÓN DE LA FUNCIÓN COSENO EN EL CÍRCULO UNITARIO PARA RESOLVER PROBLEMAS TRIGONOMÉTRICOS, INCLUYENDO LA IDENTIFICACIÓN DE VALORES ESPECÍFICOS, LA GRAFICACIÓN DE LA FUNCIÓN, Y LA EXPLICACIÓN DE SUS PROPIEDADES

Destreza:

M.5.1.70. DEFINIR LAS FUNCIONES SENOS, COSENO A PARTIR DE LAS RELACIONES TRIGONOMÉTRICAS E IDENTIFICAR SUS RESPECTIVAS CARACTERÍSTICAS PARTICULARES.



TIEMPO DE DURACIÓN:

40 MIN

EXPERIENCIA 1. RESPONDA EL SIGUIENTE CUESTIONARIO INTERACTIVO.



EN UNA ESCUELA LLENA DE CURIOSIDAD, EL MAESTRO DE MATEMÁTICAS, EL SR. LAGOS, TIENE UNA NUEVA ESTRATEGIA PARA HACER LAS CLASES MÁS INTERESANTES.



LA CAJITA PREGUNTONA ESTÁ LLENA DE PREGUNTAS QUE LOS ESTUDIANTES RESPONDERÁN PARA DESCUBRIR CONCEPTOS MATEMÁTICOS, ¡VAMOS SACAR UN PAPEL!



TOMAS UN PAPEL, LAS PREGUNTAS QUE TE TOCAN SON LAS SIGUIENTES:

¿CÓMO SE DEFINE LA FUNCIÓN COSENO EN UN TRIÁNGULO RECTÁNGULO? ¿CUÁL ES SU FÓRMULA? Y ¿CÓMO SE REPRESENTA LA FUNCIÓN COSENO EN EL CÍRCULO UNITARIO?

REFLEXIÓN

2. RESPUESTA Y ANÁLISIS DE TUS PREGUNTAS

1. ¿Cómo se define la función coseno en un triángulo rectángulo?

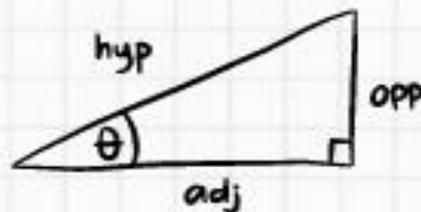
LA FUNCIÓN COSENO DE UN ÁNGULO EN UN TRIÁNGULO RECTÁNGULO SE DEFINE COMO LA RAZÓN ENTRE EL CATETO ADYACENTE AL ÁNGULO Y LA HIPOTENUSA.

2. ¿Cuál es su fórmula?

LA FÓRMULA ES:

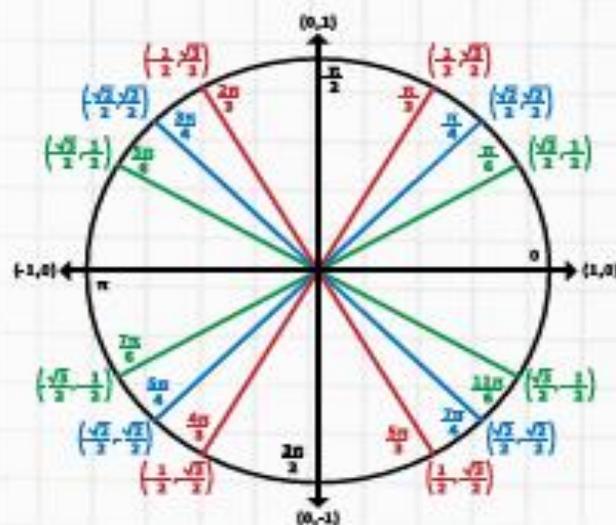
Cosine
Adjacent
Hypotenuse

$$\cos \theta = \frac{A}{H}$$



3. ¿Cómo se representa la función coseno en el círculo unitario?

EN EL CÍRCULO UNITARIO, LA FUNCIÓN COSENO DE UN ÁNGULO SE REPRESENTA POR LA COORDENADA X DEL PUNTO DONDE LA LÍNEA QUE FORMA EL ÁNGULO CORTA EL CÍRCULO.



CONCEPTUALIZACIÓN

3. INGRESE A LA SIGUIENTE AULA VIRTUAL.



El seno y el coseno vienen de los círculos (video)

Aprende gratuitamente sobre matemáticas, arte, programación, economía, física, química, biología, medicina, finanzas, historia y más. Khan Academy es una organización sin fines de lucro, con la misión de...

[Khan Academy](#)

EN CASO DE NO TENER LA POSIBILIDAD DE ESCANEAR, INGRESE AL SIGUIENTE LINK:
[HTTPS://ES.KHANACADEMY.ORG/SCIENCE/ELECTRICAL-ENGINEERING/EE-CIRCUIT-ANALYSIS-TOPIC/EE-AC-ANALYSIS/V/EE-SINE-COSINE-CIRCLES](https://es.khanacademy.org/science/electrical-engineering/ee-circuit-analysis-topic/ee-ac-analysis/v/ee-sine-cosine-circles)

APLICACIÓN

4. INGRESE AL TALLER.



Practice link

Click the link to join now.



Instrucciones

EN CASO DE NO TENER LA POSIBILIDAD DE ESCANEAR, INGRESE AL SIGUIENTE LINK:
[HTTPS://QUIZZ.COM/JOIN/QUIZ/5B6144B28BDD40001919DACD/START?FROM=ADMIN](https://quizizz.com/join/quiz/5B6144B28BDD40001919DACD/START?FROM=ADMIN)

- 1.INGRESE AL QR O LINK.
- 2.CRÉE UNA CUENTA INGRESANDO AL BOTÓN "REGISTRARSE".
- 3.HAGA CLIC EN "EMPEZAR" EN LA PARTE SUPERIOR Y EMPIECE A JUGAR INGRESANDO SU NOMBRE.
- 4.SELECCIONE LAS RESPUESTAS CORRECTAS SEGÚN SU CRITERIO.
- 5.POR CADA RESPUESTA CORRECTA RECIBIRÁ UN COMODÍN, EL CUAL PODRÁ USAR MÁS TARDE PARA RECTIFICAR RESPUESTAS INCORRECTAS.

Guía #3

Función Tangente

Objetivo:



COMPRENDER LA DEFINICIÓN DE LA FUNCIÓN TANGENTE EN EL CÍRCULO UNITARIO Y SU RELACIÓN CON LAS FUNCIONES SENO Y COSENO PARA RESOLVER PROBLEMAS TRIGONOMÉTRICOS, INCLUYENDO LA IDENTIFICACIÓN DE VALORES ESPECÍFICOS, LA GRAFICACIÓN DE LA FUNCIÓN Y LA EXPLICACIÓN DE SUS PROPIEDADES, COMO LAS ASÍNTOTAS VERTICALES Y EL PERÍODO.

Destreza:

M.5.1.72. RECONOCER LAS FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS (SENO, COSENO, TANGENTE), SUS PROPIEDADES Y LAS RELACIONES EXISTENTES ENTRE ESTAS FUNCIONES Y REPRESENTARLAS DE MANERA GRÁFICA.



TIEMPO DE DURACIÓN:

40 MIN

EXPERIENCIA

1. INGRESE A LA PRESENTACIÓN.



EN CASO DE NO TENER LA POSIBILIDAD DE ESCANEAR, INGRESE AL SIGUIENTE LINK:

[HTTPS://PREZI.COM/VIEW/JRYSKKVNCDWKVTAZ3ODK/](https://prezi.com/view/JRYSKKVNCDWKVTAZ3ODK/)

REFLEXIÓN

2. RESPONDA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SEGUN SU CRITERIO.

1. ¿Cómo describirías la función tangente en tus propias palabras y cual consideras que es su relación más importante con las funciones seno y coseno?

2. Explora la relación entre la función tangente y las funciones seno y coseno. ¿Cómo se define la tangente en términos de estas funciones?

3. ¿Cómo influye el comportamiento de la función tangente en los diferentes cuadrantes del plano cartesiano, y qué observaciones puedes hacer sobre sus asíntotas verticales?

CONCEPTUALIZACIÓN

3. OBSERVE EL SIGUIENTE VIDEO TUTORIAL.



EN CASO DE NO TENER LA POSIBILIDAD DE ESCANEAR, INGRESE AL SIGUIENTE LINK:
[HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=M10G0C9B6HO](https://www.youtube.com/watch?v=M10G0C9B6HO)

APLICACIÓN

4. APLICA TODO LO APRENDIDO.



EN CASO DE NO TENER LA POSIBILIDAD DE ESCANEAR, INGRESE AL SIGUIENTE LINK:
[HTTPS://WORDWALL.NET/ES/RESOURCE/74711871/FUNCIONES-TRIGONOMETRICAS-SENO-COSEN0-Y-TANGENTE-](https://wordwall.net/es/resource/74711871/funciones-trigonometricas-seno-coseno-y-tangente-)

Instrucciones

- 1.INGRESE AL QR O LINK.
- 2.CREE UNA CUENTA INGRESANDO AL BOTÓN "REGISTRARSE".
- 3.HAGA CLIC EN "INICIAR" Y EMPIECE A JUGAR.
- 4.SELECCIONE LAS RESPUESTAS CORRECTAS SEGÚN SU CRITERIO RELACIONANDO LAS GRÁFICAS CON CADA FUNCIÓN.
- 5.LAS RESPUESTAS CORRECTAS IRÁN DESAPARECIENDO A MEDIDA QUE SE CONTESTEN.
- 6.NO EXISTE LÍMITE DE TIEMPO PARA RESPONDER LAS PREGUNTAS, SIN EMBARGO, HABRÁ UN LÍMITE DE VIDAS A USARSE QUE SERÁN 3.
- 7.UNA VEZ TERMINADAS LAS VIDAS, EL JUEGO TERMINA.
- 8.AL FINAL TENDRÁ LA POSIBILIDAD DE REVISAR SUS RESPUESTAS, TANTO CORRECTAS COMO INCORRECTAS.

Guía #4

Aplicaciones

Objetivo:



COMPRENDER LAS FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS SENO, COSENO Y TANGENTE PARA RESOLVER PROBLEMAS DE LA VIDA COTIDIANA RELACIONADOS CON LA MEDICIÓN DE ÁNGULOS, LA NAVEGACIÓN, LA ARQUITECTURA Y LA INGENIERÍA.

Destreza:

M.5.1.78. RECONOCER Y RESOLVER APLICACIONES, PROBLEMAS O SITUACIONES REALES O HIPOTÉTICAS QUE PUEDEN SER MODELIZADOS CON FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS.



TIEMPO DE DURACIÓN:

40 MIN

EXPERIENCIA

1. OBSERVE EL SIGUIENTE VIDEO.



EN CASO DE NO TENER LA POSIBILIDAD DE ESCANEAR, INGRESE AL SIGUIENTE LINK:
[HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=S_IJC3UYRMS](https://www.youtube.com/watch?v=S_IJC3UYRMS)

REFLEXIÓN

2. RESPONDA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SEGUN SU CRITERIO.

1. ¿Cómo describen las funciones seno y coseno los fenómenos periódicos en la naturaleza?

2. ¿Qué papel juegan las funciones trigonométricas en la teoría de las ondas?

3. ¿De qué manera las funciones trigonométricas contribuyen al desarrollo de tecnologías de navegación y geolocalización?

CONCEPTUALIZACIÓN 3. OBSERVE LA SIGUIENTE PRESENTACIÓN.



EN CASO DE NO TENER LA POSIBILIDAD DE ESCANEAR, INGRESE AL SIGUIENTE LINK:
[HTTPS://UTNEDUEC-
MY.SHAREPOINT.COM/:F:/G/PERSONAL/SALAGOSI_UTN_EDU_EC/EHSEYK_NDFDJRTFHF_
RIGYEBDT3EVAOCHISGNZFJUNQMMQ?E=MGHSXU](https://utneduec-my.sharepoint.com/:f/g/personal/salagosi_utn_edu_ec/ehseyk_ndfdjrtfHF_rigyebdt3evaochisgnzfjUNQMMQ?e=MGHSXU)

APLICACIÓN

4. RESUELVA LOS SIGUIENTES PROBLEMAS.

1. Un estudiante está de pie a una distancia de 20 metros de un árbol y utiliza un teodolito para medir el ángulo de elevación desde el suelo hasta la cima del árbol, obteniendo un ángulo de 30 grados. Calcule la altura del árbol.



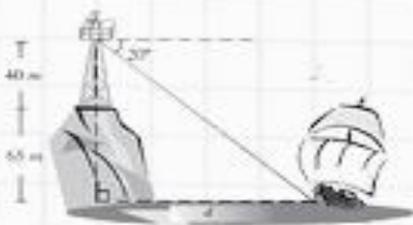
R: 1155 METROS

2. Una farola de 10 metros de altura proyecta una sombra en el suelo cuando el ángulo de elevación del sol es de 45 grados. Calcule la distancia de la sombra proyectada.



R: 10 METROS

3. En una torre de 40m que está sobre un peñasco de 65 m de alto junto a una laguna, se encuentra un observador que mide el ángulo de depresión de 20° de un barco situado en la laguna. ¿A qué distancia de la orilla del peñasco se encuentra el barco?



R: 288,46 METROS

Encuesta Estudiantes



¿QUÉ TAN EFECTIVO CONSIDERAS EL USO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS (COMO APLICACIONES, VIDEOS INTERACTIVOS, SIMULADORES, ETC.) EN TU APRENDIZAJE?

- MUY EFECTIVO
- EFECTIVO
- POCO EFECTIVO
- NADA EFECTIVO

¿CÓMO CALIFICAS TU EXPERIENCIA APRENDIENDO CON HISTORIETAS QUE ABORDAN TEMÁTICAS ACADÉMICAS?

- MUY EFECTIVO
- EFECTIVO
- POCO EFECTIVO
- NADA EFECTIVO

¿CREEES QUE EL USO DE HISTORIETAS PARA EXPLICAR CONCEPTOS ACADÉMICOS (COMO MATEMÁTICAS, CIENCIAS, ETC.) FACILITA TU COMPRESIÓN DEL TEMA?

- MUY EFECTIVO
- EFECTIVO
- POCO EFECTIVO
- NADA EFECTIVO

¿TE GUSTARÍA QUE SE INCLUYERAN MÁS RECURSOS TECNOLÓGICOS E HISTORIETAS EN TUS CLASES?

- MUY EFECTIVO
- EFECTIVO
- POCO EFECTIVO
- NADA EFECTIVO

CONCLUSIONES

En base a los objetivos planteados y los resultados obtenidos, se pudo concluir sobre algunos aspectos del uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las funciones trigonométricas en la Unidad Educativa Ibarra.

En primer lugar, el análisis del uso actual de herramientas tecnológicas por parte de los profesores muestra una baja integración de dispositivos móviles, computadores, y aplicaciones en el proceso de enseñanza de matemáticas. La mayoría de los estudiantes reporta que sus profesores rara vez o nunca utilizan estos recursos tecnológicos, lo que sugiere una falta de disponibilidad de estos recursos en las aulas o una insuficiente capacitación del profesorado en el uso de tecnología educativa.

Además, la percepción de los estudiantes sobre el impacto del uso de herramientas tecnológicas es positiva, especialmente en relación con su motivación y comprensión del aprendizaje. Los estudiantes que utilizan frecuentemente aplicaciones móviles para estudiar tienen una percepción más positiva sobre el impacto de la tecnología en su desarrollo académico. Esto resalta la importancia de promover el uso de tecnologías educativas para mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

Otro aspecto relevante es la correlación positiva significativa entre la frecuencia del uso de aplicaciones móviles y la percepción de que estas herramientas ayudan a desarrollar habilidades para el futuro. Los datos indican que los estudiantes que utilizan más frecuentemente aplicaciones móviles para estudiar y hacer deberes tienen una mayor confianza en que estas herramientas contribuirán a su desarrollo de habilidades futuras.

Sin embargo, la investigación también revela que existen brechas significativas en el acceso a dispositivos tecnológicos y conectividad a internet entre los estudiantes. Mientras que un porcentaje considerable de estudiantes siempre tiene acceso a estos recursos, hay un grupo que enfrenta interrupciones ocasionales y otro que rara vez o nunca tiene acceso, lo que crea desigualdades en las oportunidades de aprendizaje.

En conclusión, aunque los estudiantes de la Unidad Educativa Ibarra valoran positivamente el uso de herramientas tecnológicas y reconocen sus beneficios para el aprendizaje y el desarrollo futuro, la implementación de estas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas es limitada. Para maximizar los beneficios de la tecnología educativa, es crucial abordar las barreras relacionadas con la disponibilidad de recursos y la capacitación del profesorado. Incrementar la integración de aplicaciones y dispositivos tecnológicos en el aula podría mejorar significativamente la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas.

RECOMENDACIONES

La presente investigación ha permitido identificar varias recomendaciones clave para mejorar la enseñanza de las funciones trigonométricas mediante el uso de herramientas tecnológicas. Es fundamental implementar programas de formación y actualización continua para los docentes en el uso de estas tecnologías aplicadas a la enseñanza de las matemáticas. Esto no solo mejorará la efectividad de la enseñanza, sino que también permitirá a los docentes mantenerse al día con las nuevas metodologías pedagógicas. Asimismo, es crucial asegurar que las instituciones educativas cuenten con la infraestructura tecnológica necesaria, incluyendo computadoras, tabletas, proyectores y acceso a internet de alta velocidad, lo que facilitará la integración de tecnologías emergentes en el aula.

Además, es recomendable desarrollar y distribuir materiales didácticos digitales específicos para la enseñanza de funciones trigonométricas, tales como aplicaciones interactivas, simulaciones y videos educativos, ya que estos recursos pueden aumentar el interés y la comprensión de los estudiantes. Fomentar que los estudiantes utilicen sus dispositivos móviles y aplicaciones educativas fuera del aula para reforzar los conocimientos adquiridos durante las clases también es vital. Esto puede incluir el uso de plataformas educativas en línea y software de matemáticas. Para asegurar la efectividad de estas recomendaciones, se deben establecer mecanismos de evaluación continua del impacto de las herramientas tecnológicas en el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes, utilizando estos datos para realizar ajustes y mejoras en la metodología de enseñanza.

BIBLIOGRAFÍA

Referencias

- Aguilar, C. (22 de 03 de 2024). *Estrategias para un Aprovechamiento exitoso en la educación virtual: técnicas y consejos para maximizar el aprendizaje en línea*. Recuperado el 12 de 07 de 2024, de <https://fundacionbeca.net/https://fundacionbeca.net/estrategias-para-un-aprovechamiento-exitoso-en-la-educacion-virtual-tecnicas-y-consejos-para-maximizar-el-aprendizaje-en-linea/>
- Alastor, E. S., Martínez, I., & Rubio, M. (10 de 2023). TIC en educación en la era digital: propuestas de investigación e intervención. *Research Gate*. Recuperado el 11 de 07 de 2024, de https://www.researchgate.net/publication/374833994_TIC_en_educacion_en_la_era_digital_propuestas_de_investigacion_e_intervencion
- Barcia Menéndez, J. J., & Carvajal Zambrano, B. T. (2015). El proceso de Enseñanza-Aprendizaje en la Educación Superior. *Revista electrónica Formación y Calidad Educativa*, 3(3), 139-154. doi:<https://observatorioturisticobahia.ulead.edu.ec/index.php/refcale/article/view/57/622>
- Bolaño Muñoz, O. E. (2020). El constructivismo: Modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas. *Revista Educare*, 24(3), 488-502. doi:<https://revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/1413/1359>
- Cacheiro González, M. L. (2018). *EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍA: ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA LA INTEGRACIÓN DE LAS TIC*. Madrid. Recuperado el 11 de 07 de 2024, de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=KG5aDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=La+falta+de+utilizaci%C3%B3n+de+aplicaciones+y+programas+podr%C3%ADa+estar+relacionada+con+diversos+factores,+como+la+disponibilidad+de+recursos+tecnol%C3%B3gicos+en+el+aula,+la+capa>
- Cárdenas Benavides, J., Cevallos Cabezas, M. E., & Mestanza Tipan, N. M. (2024). *Material digital para el aprendizaje en el área de estudios sociales con los estudiantes de séptimo año de educación intercultural bilingüe, en la unidad educativa intercultural bilingüe Surupucyu, parroquia Guanujo, cantón Guaranda, provincia Bolívar en .* Guaranda. Recuperado el 11 de 07 de 2024, de <https://dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/7090>
- Criollo, A. (2022). *HERRAMIENTAS DIGITALES PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS MATEMÁTICAS DE LOS ESTUDIANTES DEL SEXTO C DE LA ESCUELA DE*

EGB MANUELA CAÑIZARES, AÑO LECTIVO 2020-2021. Cuenca. Recuperado el 12 de 07 de 2024, de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/22258/1/UPS-CT009653.pdf>

- Delgado Ojeda, Y. M. (2024). *Uso de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza – aprendizaje de resolución de triángulos rectángulos en décimo año de educación general básica de la Unidad Educativa “Teodoro Gómez de la Torre” de la ciudad de Ibarra*. Ibarra. Recuperado el 11 de 07 de 2024, de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/15828>
- Enríquez, S. C. (2012). *Luego de las TIC, las TAC*. Posgrado, Universidad Nacional de La Plata. Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/26514>
- Escofet, A. (2020). Aprendizaje-servicio y tecnologías digitales: ¿una relación posible? *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(1), 169-178. doi:: <https://doi.org/10.5944/ried.23.1.24680>
- García Cruz, J. A., García Díaz, B. L., Guevara Valdiviezo, Y., Ortega Rojas, Y. K., Sakibaru Mauricio, L. A., & Vargas Cárdenas, C. A. (2023). *Inteligencia artificial en la praxis docente: vínculo entre la tecnología y el proceso de aprendizaje*. editorialmarcaribe. Recuperado el 11 de 07 de 2024, de <https://hcommons.org/deposits/item/hc:59889/>
- García Florez, E. (2023). *Explorando la percepción de los estudiantes de la licenciatura en lenguas extranjeras sobre el aprendizaje en línea a través del campus de la UNAD*. Recuperado el 12 de 07 de 2024, de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/61984>
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA*. Ciudad de México: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA.
- Hermosa Del Vasto, P. M. (2015). Influencia de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en el proceso enseñanza-aprendizaje: una mejora de las competencias digitales. *Revista Colombiana de Estudios Militares y Estratégicos*, 3(16), 121-132. doi:<https://doi.org/10.21830/19006586.34>
- Hermosa Trujillo, J. P., & Manchola Ruiz, P. J. (2024). *Proyecto Educativo Mediado por TIC para el fortalecimiento de la comprensión de lectura en los estudiantes de 4° y 5° de primaria del Colegio Aspaen La Fragua*. Recuperado el 11 de 07 de 2024, de <http://hdl.handle.net/10818/59504>
- Herrera, Z. G., & Cousine, R. (2014). ¿Qué es enseñar? *Archivos de Ciencias de la Educación*, 8(8), 2-5. doi:<http://www.archivosdeciencias.fahce.unlp.edu.ar/article/download/Archivos08a08/6568>
- Jordá, T., García, V., & Agustí, I. (2023). La importancia de la creación de recursos digitales de calidad destinados a docentes. Una propuesta para su evaluación y mejora. *Praxis Educativa*, 27(1), 1 - 18 . Recuperado el 11 de 07 de 2024, de <https://www.redalyc.org/journal/1531/153174695017/html/>

- Latorre Iglesias, E. L., Castro Molina, K. P., & Potes Comas, I. D. (2018). Pasando de las TIC a las TAC para llegar a las TEP. En *Las TIC, las TAC y las TEP: Innovación Educativa en la era conceptual* (págs. 37-46). Universidad Sergio Arboleda. Obtenido de <https://repository.usergioarboleda.edu.co/bitstream/handle/11232/1219/TIC%20TAC%20TEP.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Méndez Jiménez, Y. (2018). *Herramientas web interactivas en el proceso de enseñanza y aprendizaje en educación media*. Tesis, Universidad de la Costa. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11323/2810>
- Mendoza Arenas, R. D., Bellodas Hurtado, M. D., Ortiz Briceño, C. A., Puelles Cacho, L., Asnate Salazar, E. J., & Zambrano Guimaray, J. I. (2023). *DESAFÍOS INTERDISCIPLINARIOS PARA LOS DOCENTES DE APRENDIZAJE VIRTUAL*. Lima: Editorial Mar Caribe de Josefrank Pernaleté Lugo. Recuperado el 11 de 07 de 2024, de http://editorialmarcaribe.es/?page_id=1292
- Ministerio de Educación. (2016). Matriz de criterios de evaluación del área de Matemática para el nivel de Bachillerato General Unificado. En *Currículo de EGB y BGU: Matemática* (pág. 162). Ecuador: LNS. Obtenido de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf
- Mora, C. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Scielo*, 24(70), 181-272. Recuperado el 12 de 07 de 2024, de https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922003000200002
- Moreira, M. A. (2012). ¿Al final, qué es aprendizaje significativo? *Revista Qurriculum*(25), 29-56. doi:<http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/10652>
- Ordoñez Ocampos, B. P., Ochoa Romero, M. E., & Espinoza Freire, E. E. (2020). El constructivismo y su prevalencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación básica en Machala. Caso de estudio. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 3(3), 24-31. doi:<https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/305>
- Ospino, K. (2023). *Reflexiones pedagógicas desde las tic como herramientas didácticas de inclusión educativa para el fortalecimiento lógico-matemático de estudiantes del grado séptimo de I.E.R. Hojas Anchas*. Recuperado el 11 de 07 de 2024, de <https://repositorio.uco.edu.co/jspui/handle/20.500.13064/2123>
- Paidicán Soto, M. Á. (2023). *Exploración de los conocimientos, actitudes y creencias de los docentes para la integración de las tecnologías en el aula*. Barcelona. Recuperado el 11 de 07 de 2024, de <http://hdl.handle.net/2445/203850>
- Pilamunga Poveda, E. M., & Saquinga Tibán, S. P. (2019). *Uso de la tecnología m - learning como herramienta complementaria para el aprendizaje de matemática*. Ambato. Recuperado el 11 de 07 de 2024, de <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/29770>

- Ramos Vite, M. M., & Macahuachi Nuñez De Castillon, L. C. (2021). Plataformas virtuales como herramientas de enseñanza . *Dianlet*, 1080 - 1098. Recuperado el 11 de 07 de 2024, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8229710.pdf>
- Ramos, L. (26 de 03 de 2024). *Estrategias para integrar la tecnología en la Educación*. Recuperado el 12 de 07 de 2024, de UPIInforma: <https://upinforma.com/nuevo/info.php?cat=opinion&id=1588>
- Rodríguez, A., & Martínez, E. (2022). USO DE APLICACIONES MÓVILES COMO HERRAMIENTA DE APOYO TECNOLÓGICO PARA LA ENSEÑANZA CON METODOLOGÍA STEAM. *Redalyc*, 18(36), 75-90. Recuperado el 12 de 07 de 2024, de <https://www.redalyc.org/journal/6078/607872732006/html/>
- Sánchez Prieto, J. C., Olmos Migueláñez, S., & García Peñalvo, F. J. (2017). Motivación e innovación: Aceptación de tecnologías móviles en los maestros en formación. *Revista Iberoamericana de Educación Superior a Distancia*, 20(2), 273-292. doi:10.5944/ried.20.2.17700
- Scott, C. L. (2015). *El futuro del aprendizaje 2 ¿Qué tipo de aprendizaje se necesita para el siglo XXI?* Informe técnico, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12799/4661>
- Serrano González-Tejero, J. M., & Pons Parra, R. M. (05 de abril de 2011). El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1), 3-10. doi:<https://redie.uabc.mx/redie/article/view/268>
- Sesento Garcia, L. (junio de 2017). El constructivismo y su aplicación en el aula. Algunas consideraciones teórico-pedagógicas. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/atlante/2017/06/constructivismo-aula.html>
- Sunkel, G., & Trucco, D. (2012). *Las tecnologías digitales frente a los desafíos de una educación inclusiva en América Latina*. Santiago de Chile, Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/7be78858-1bdf-4c59-b7d2-78532198900b/content>
- Tapia Encalada, E. X., & Bonifaz Díaz, D. R. (2024). *Mediación pedagógica en docencia universitaria, un camino para la motivación del aprendizaje significativo*. Recuperado el 11 de 07 de 2024, de <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/14337>
- Tintaya Condori, P. (2016). Enseñanza y desarrollo personal. *Revista de Investigación psicológica*(16), 75-86. doi:http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-30322016000200005
- Torroba, P., Trípoli, M., Devece, E., & Aquilano, L. (2019). Funciones trigonométricas, periódicas y oscilatoria: Una propuesta de trabajo interdisciplinario. *LA Referencia*, 5, 166-171. Obtenido de

http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/75044/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

UNESCO. (octubre de 2022). *Qué necesita saber acerca del aprendizaje digital y la transformación de la educación*. Obtenido de <https://www.unesco.org/es/digital-education/need-know#:~:text=La%20UNESCO%20apoya%20el%20uso,de%20la%20educaci%C3%B3n%20y%20el>

ANEXOS

Kolmogorov datos mayor a 50.

Prueba de normalidad:

Ho: Los datos tienen una distribución normal.

Ha: Los datos no tienen una distribución normal.

Pruebas de normalidad			
	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Género	,442	176	<,001
¿Le gusta recibir clases de matemáticas?	,248	176	<,001

a. Corrección de significación de Lilliefors

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
22. ¿Prefiero estudiar matemáticas con aplicaciones informáticas que con libros físicos?	,211	174	<,001
24. Prefieres las explicaciones del profesor en clase o las que se puede encontrar en línea?	,206	174	<,001

a. Corrección de significación de Lilliefors

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
23. ¿Con qué frecuencia utilizas aplicaciones móviles para estudiar y hacer deberes?	,209	176	<,001
25. ¿Crees que el uso de herramientas tecnológicas en matemáticas te ayudará a desarrollar habilidades para el futuro?	,230	176	<,001

a. Corrección de significación de Lilliefors