



**APRENDIZAJE DE LA TRIGONOMETRÍA MEDIANTE UNA ESTRATEGIA
DIDÁCTICA APOYADA EN UNA HERRAMIENTA DIGITAL PARA ESTUDIANTES
DEL GRADO DÉCIMO DE LA I.E.T.I VILLA MARÍA DE SOLEDAD**

Autora:

Yasmín Elena Peña Benítez

DIRECTOR

Dr. Jaime Ángel Rico Arias

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Facultad de Ciencias Sociales, Humanidades y Artes

Maestría e-learning

Julio de 2022

Agradecimientos

A mi asesor Jaime Ángel Rico Arias por brindarme generosamente sus conocimientos y orientarme en este proceso de investigación.

Al profesor Manuel José Acebedo por sus valiosos conocimientos que permitieron culminar este proyecto.

A cada maestro de la Universidad Autónoma de Bucaramanga que aportó su profesionalismo para lograr la meta propuesta.

A la Institución Educativa Técnica Industrial Villa María de Soledad, en especial a mi rectora María Hernández Quinto quien me concedió el permiso y el apoyo en las herramientas tecnológicas para llevar a cabo la investigación, y a los estudiantes del grado décimo que participaron en el proyecto, pues siempre estuvieron dispuestos a colaborar y a cumplir con responsabilidad los compromisos asignados.

A todas las personas que de cierta manera me apoyaron para conseguir este triunfo.

Dedicatoria

A Dios por ser mi fuerza interior, luz y sabiduría en este maravilloso camino del saber y permitirme alcanzar este nuevo triunfo.

A toda mi familia por darme palabras de aliento y apoyarme en todos los momentos, en especial a mis hermanos Ingri, Irina y Jorge.

A mis hijos Yasmincita y Tomás por ser los hermosos tesoros que me impulsan a seguir adelante.

A mi esposo Emil David Chacón, por ser mi mayor apoyo y compañero de la vida.

A mi padre Jorge Eliecer Peña, que siempre estuvo a mi lado apoyándome y sembrando en mí, el deseo de superarme.

A mi madre Martha Benítez quien vive y vivirá por siempre en mi corazón.

Índice de tablas

1. Variables de análisis.....	55
2. Resultado de la prueba inicial.....	65
3. Escala valorativa niveles de desempeño.....	69
4. Nivel de desempeño según las respuestas correctas.....	70
5. Cronograma para el desarrollo de la estrategia didáctica.....	75
6. Resultado del cuestionario de la secuencia #1.....	77
7. Respuestas y porcentajes del cuestionario secuencia # 4.....	87
8. Resultado del cuestionario incluido en la secuencia # 5.....	89
9. Resultado de la prueba final.....	91
10. Prueba de hipótesis para proporciones	97

Índice de gráficas

1. Resultado de la prueba inicial por preguntas.....	66
2. Resultado de la prueba inicial por respuestas correctas.....	68
3. Resultado de la prueba inicial por porcentaje	68
4. Nivel de desempeño de los estudiantes en la prueba inicial.....	70
5. Respuestas del cuestionario secuencia # 1.....	78
6. Resultado prueba virtual con la herramienta Quizizz (secuencia # 1).....	80
7. Resultado del cuestionario secuencia # 2.....	82
8. Resultado prueba virtual con la herramienta Quizizz.....	83
9. Resultado del cuestionario secuencia # 3.....	85
10. Porcentaje por preguntas cuestionario secuencia # 3.....	86
11. Resultado de la prueba final.....	93
12. Comparación de resultados pruebas inicial y final.....	94
13. Comparación respuestas incorrectas de prueba inicial y final.....	95

Índice de imágenes

1. Resultados en Matemáticas Prueba Saber 11 (2017-2021)	17
2. Resultado comparativo Prueba Saber 2020-2021.....	18
3. Herramienta digital Quizizz.....	54
4. Pregunta 11 planteada en la prueba inicial.....	64
5. Pregunta 12 planteada en el prueba inicial.....	67
6. Pregunta uno del cuestionario aplicado en la secuencia # 1.....	79
7. Pregunta cuatro del cuestionario aplicado en la secuencia # 1.....	80
7. Preguntas 8, 9 y 10 del cuestionario secuencia # 1.....	80

Índice de Anexos

1. Prueba inicial y prueba final.....	108
2. Secuencias de aprendizaje.....	110
2.1 Secuencia de aprendizaje #1.....	110
2.2 Secuencia de aprendizaje #2.....	117
2.3 Secuencia de aprendizaje #3.....	123
2.4 Secuencia de aprendizaje #4.....	127
2.5 Secuencia de aprendizaje #5.....	131
3. Aval de experto	
3.1 Formato para validación de instrumentos.....	137
3.2 Validación de instrumentos.....	139
4. Autorización para aplicación del proyecto por Rectora.....	141
5. Consentimiento informado	
5.1 Formato consentimiento informado para padres.....	142
5.2 Autorizaciones firmadas por padres.....	143
6. Fotografías	
6.1 Prueba virtual usando la herramienta Quizizz.....	155

6.2 Actividades en clases.....	156
6.3 Trabajos en grupo.....	157
6.4 Proyección de temas, videos y retroalimentación.....	158
6.5 Clausura del proyecto.....	161
7. Evidencias de pruebas realizadas mediante la herramienta Quizizz.....	162

Resumen

El presente trabajo muestra los resultados del estudio realizado en la Institución Educativa Villa María de Soledad (Atlántico) con estudiantes del grado décimo conformado por 35 alumnos con edades entre 15 y 19 años. El objetivo de la investigación fue aplicar una estrategia didáctica apoyada en la herramienta digital quizizz para el aprendizaje de la trigonometría, considerada una estrategia innovadora en el aprendizaje de las matemáticas. El presente estudio se enmarca en el paradigma de la investigación cuantitativa con enfoque descriptivo y diseño cuasi experimental con un solo grupo, desarrollado en tres etapas: el pre test que permitió identificar las fortalezas y debilidades al inicio de la aplicación de la estrategia; la implementación de la estrategia didáctica apoyada en la herramienta digital y en el aprendizaje basado en problemas donde se desarrollaron los contenidos correspondientes al primer periodo académico y el post test aplicado para evaluar dicha estrategia. Una vez analizados los resultados se encontró que la estrategia aplicada contribuyó a mejorar el aprendizaje de los estudiantes ya que el uso de la tecnología genera motivación e interés en los procesos de aprendizaje.

Palabras claves: Trigonometría, aprendizaje, didáctica, gamificación.

Abstract

The present work shows the results of the study carried out at the Villa María Educational Institution in Soledad (Atlántico) with tenth grade students formed by 35 students aged between 15 and 19 years. The objective of the research was to apply a didactic strategy supported by the digital tool Quizizz for learning trigonometry, considered an innovative strategy in learning mathematics. This study is part of the quantitative paradigm research with a descriptive approach and quasi-experimental design with a single group, developed in three stages: the pre-test that allowed identifying the strengths and weaknesses at the beginning of the application of the strategy; the implementation of the didactic strategy supported by the digital tool where the contents corresponding to the first academic period were developed, and the post-test applied to evaluate this strategy. Once the results were analyzed, it was found that the applied strategy contributed to improve student learning since the use of technology generates motivation and interest in learning processes.

Keywords: Trigonometry, learning, didactics, gamification

Tabla de contenido

Introducción	14
Capítulo 1: Planteamiento del problema	16
1.1 Descripción del Problema de investigación.....	17
1.2 Objetivos.....	21
1.2.1 Objetivo general.....	21
1.2.2 Objetivos específicos	22
1.3 Hipótesis	22
1.4 Justificación del problema	23
Capítulo 2. Marco de referencia.....	26
2.1 Antecedentes	27
2.1.1 Antecedentes internacionales	27
2.1.2 Antecedentes Nacionales	30
2.1.3 Antecedentes locales.....	32
2.2 Marco teórico y conceptual	34
2.2.1 Pensamiento matemático	35
2.2.2 La didáctica.....	36
2.2.3 Teoría Constructivista de Piaget.....	38
2.2.4 El aprendizaje en la era digital	41
2.2.5 Metodologías activas de enseñanza-aprendizaje	42

2.2.6 La Gamificación	44
2.2.7 Trigonometría	46
2.2.8 Herramientas digitales en educación	46
2.3 Marco Legal	47
Capítulo 3. Marco metodológico.....	51
3.1 Método de investigación.....	53
3.1.1 Fases de la investigación.....	54
3.2 Variables de análisis	56
3.3 Contexto de la investigación.....	57
3.4 Población y participantes.....	59
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de información	59
3.5.1 Prueba inicial	59
3.5.2 Secuencias de aprendizaje con cuestionarios incluidos	61
3.5.3 Prueba final	63
3.6 Validación de los instrumentos.....	63
3.7 Aspectos éticos	64
Capítulo 4. Análisis y Resultados	65
4.1 Prueba inicial	65
4.2 Estrategia didáctica.....	72
4.2.1 Justificación de la estrategia didáctica.....	73

4.2.2	Objetivos de la estrategia didáctica	74
4.2.3	Indicadores de desempeño.....	74
4.2.4	Etapas de aplicación de la estrategia didáctica.....	75
4.2.4.1	Primera etapa	77
4.2.4.2	Segunda etapa	85
4.2.4.3	Tercera etapa.....	90
4.3	Prueba final.....	92
4.4	Test para diferencias de proporciones	96
Capítulo 5.	Conclusiones y recomendaciones.....	100
5.1	Conclusiones.....	100
5.2	Aportes a la didáctica de las matemáticas	102
5.3	Recomendaciones	102
Referencias bibliográficas	105
Anexos.....	109
Anexo 5.	Consentimiento informado	143
5.1	Formato consentimiento informado.....	143
Anexo 6.	Fotografías	156

Introducción

La didáctica es una de las ciencias de la educación que está en constantes cambios debido al avance de la ciencia y la tecnología y está enlazada con otras ciencias mediadas por procesos de enseñanza-aprendizaje como la pedagogía. Su objetivo consiste en orientar, socializar, integrar y sistematizar una teoría evolutiva (Abreu Omar, 2017).

Los cambios constantes referidos a la didáctica representan nuevos retos para los docentes llevando a innovar en las metodologías que permitan fortalecer el aprendizaje de los estudiantes, lo que indica que el rol del docente es relevante y determinante en estos procesos (Amigo, 2016). La innovación se nutre de las estrategias que los docentes pueden ir generando y están estrechamente relacionadas con las TICs logrando un impacto positivo y motivador en los estudiantes.

El conocimiento es una trama de saberes y los docentes deben estar capacitados para orientar debidamente los procesos de enseñanza y aprendizaje cuando éstos son apoyados por las tecnologías de la información y la comunicación, sin olvidar que el alumno es un elemento activo y el docente un orientador, ya que la tecnología no se guía por sí sola (Amigo, 2016). Esto implica que todos los actores asuman un rol activo que permita usar y manejar herramientas digitales que fomenten la autonomía y la creatividad llegando a ser competentes y eficientes.

En los últimos tres años cuando la educación se desarrolló más en entornos virtuales, parece existir un aumento en ciertas dificultades de los estudiantes, en este caso, en lo que

respecta a la resolución de situaciones relacionadas con conceptos teóricos y prácticos de la trigonometría. Un ejemplo se refleja en la identificación de las clases de triángulos, aplicación del teorema de Pitágoras, razones trigonométricas y los teoremas del seno y coseno. Este problema fue presentado en los estudiantes del grado décimo en el área de matemáticas de la institución educativa técnica industrial Villa María de Soledad.

Al identificar la existencia de estas dificultades, la presente investigación propone una alternativa para fortalecer el aprendizaje de la trigonometría, con la aplicación de una estrategia didáctica apoyada en la herramienta digital Quizizz, implementada en el primer periodo académico, donde el aprendizaje colaborativo y el ABP juegan un papel relevante para la adquisición de conocimientos debido a la interacción y el trabajo en equipo; esta propuesta se desarrolla por capítulos que se describen a continuación.

En el primer capítulo se aborda la descripción del problema identificado, el cual originó la pregunta de investigación, luego se plantearon los objetivos específicos que permitieron lograr el objetivo general. También incluye las hipótesis fundamentadas en la experiencia del investigador, que pudieron ser comprobadas luego de la aplicación de la estrategia y finaliza con la justificación del problema.

Por su parte, el segundo capítulo contiene el análisis crítico de antecedentes locales, nacionales e internacionales para conocer los aportes realizados en el campo de estudio, se describen las contribuciones más sobresalientes tomadas desde varios autores que plantean metodologías innovadoras donde integran las TICs y están directamente relacionadas con la línea de investigación, además se exponen los referentes legales nacionales que avalan el presente estudio.

Posteriormente en el tercer capítulo se describe el método de investigación, las variables de análisis, el contexto, la población y los participantes, así como las técnicas e instrumentos de recolección de información, la validación de los instrumentos y los aspectos éticos. Seguidamente, en el cuarto capítulo se presenta el análisis y los resultados de los datos recolectados mediante los instrumentos aplicados, los cuales permitieron determinar los productos más relevantes del estudio.

Finalmente, en el quinto capítulo se precisaron las conclusiones originadas del minucioso análisis de los resultados arrojados, logrando los objetivos planteados y las recomendaciones orientadas al estudio y a otros investigadores que deseen realizar trabajos a futuro relacionados con la línea de investigación. De esta manera el contenido de la presente investigación se consolida de gran valor para continuar avanzando es estudios que posibiliten el mejoramiento de los aprendizajes donde prime la implementación de herramientas tecnológicas.

Capítulo 1: Planteamiento del problema

En el presente capítulo se describe de manera puntual el problema y la pregunta de investigación, especificando los hechos que ratifican el desarrollo del trabajo y a partir de allí se plantean los objetivos como camino para la superación de la dificultad, basados en una metodología innovadora que integre las TICs, luego se exponen las hipótesis y finalmente se realiza la justificación que permita argumentar la necesidad e importancia de realizar esta investigación, quiénes se benefician y cuál es la contribución al campo disciplinar de las matemáticas.

1.1 Descripción del Problema de investigación

Con el paso del tiempo el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática como área fundamental en el currículo educativo, se ha visto transformado por el avance de la ciencia y la tecnología debido a múltiples recursos y herramientas que ofrece para tal fin, lo que significa un cambio en la didáctica implementada por el docente.

Sobre este aspecto, Fandos (2003) señala que “no existen conclusiones determinantes respecto a la utilización de las TIC como medios didácticos, dado que pueden resultar fabulosos recursos facilitadores cuando son bien utilizados” (p.16). Sin embargo para muchos docentes les resulta de cierta manera complejo utilizar estos medios por falta de capacitaciones o formaciones en las técnicas de implementación de las tecnologías.

Las metodologías aplicadas para el fortalecimiento de los aprendizajes en áreas fundamentales como la matemática han sido analizadas con el objetivo de superar las dificultades que presentan los estudiantes en dicha área y de estudiar la posibilidad de inclusión de recursos para impactar favorablemente en los procesos de aprendizaje. En este sentido, al implementar metodologías tradicionales, los estudiantes continúan presentando dificultades en temas fundamentales, específicamente en lo que respecta a la trigonometría, debido a que no encuentran herramientas o medios innovadores que les ayuden a comprender mejor los contenidos que se imparten.

Para la presente investigación, el objeto de estudio fue la institución educativa técnica industrial Villa María de Soledad, de carácter oficial que brinda educación desde pre-escolar hasta el grado undécimo y tiene como misión institucional: Formar ciudadanos integrales y productivos, capaces de transformar su entorno, que busquen mejorar cada día su estilo de vida,

teniendo en cuenta los avances tecnológicos y científicos, proyectándose como miembro de una comunidad pacífica y próspera (PEI, 2020).

Los estudiantes del grado décimo de dicha institución han evidenciado dificultades en el aprendizaje de los temas relacionados con la trigonometría demostrada al momento de resolver situaciones cotidianas, dichas falencias pueden ser consideradas a la falta de recursos didácticos, a los hábitos de estudio, falta de motivación, actitudes de los estudiantes, métodos de enseñanza, entre otros. Los estudiantes de esta institución presentan un bajo rendimiento en el área de matemáticas, básicamente en procesos como interpretación-representación, razonamiento-argumentación y formulación-ejecución, lo que obstaculiza el proceso de solución de problemas, de hecho los resultados en las Pruebas Saber 11 que se aplican a nivel nacional evidencian este problema, como se puede observar en la siguiente imagen.

Imagen # 1. Resultados Prueba Saber 11. Puntajes promedio (2017-2019)

Áreas	Años/Promedio					
	2017		2018		2019	
	Atlántico	Colombia	Atlántico	Colombia	Atlántico	Colombia
Puntaje Global	238	262	232	258	229	253
Lectura Crítica	50	54	49	54	49	53
Matemáticas	46	52	46	52	47	52
Sociales y Ciudadanas	46	51	44	49	48	42
Ciencias Naturales	48	52	46	51	45	50
Inglés	47	51	48	52	45	50

Fuente: Icfes. Reporte de resultados del examen Saber 11° por aplicación.

Al analizar estos resultados se puede apreciar que el promedio en el área de matemáticas en los años 217 y 2018 se mantuvo igual mientras que del año 2018 al 2019 solo aumentó un punto. Lo que indica tomar acciones pedagógicas urgentes que posibiliten un mejoramiento en los resultados.

Por otro lado, al conocer los resultados de la Prueba Saber 11 de los años 2020 y 2021 se denota una disminución del promedio en el área de matemáticas (De 52 a 51), lo que muestra una variación negativa en los resultados, específicamente en lo que respecta a las competencias matemáticas. Esto se puede observar en la siguiente imagen.

Imagen # 2. *Resultados comparativos Prueba Saber 11 (2020-2021)*

Prueba	2020	2021	Variación
Lectura Crítica	53	53	●
Matemáticas	52	51	▼
Sociales y Ciudadanas	49	48	▼
Ciencias Naturales	49	49	●
Inglés	48	50	▲

Variación con respecto al año anterior ▲ Positiva ▼ Negativa ● Sin variación

Fuente: Icfes 2021

Con el propósito de contribuir al logro de la misión mencionada y superar las dificultades de los estudiantes frente al tema de trigonometría, en esta investigación se pretende innovar en las metodologías activas como es la implementación de una estrategia didáctica apoyada en la herramienta digital Quizizz, el trabajo colaborativo y ABP (aprendizaje basado en problemas). Esta herramienta permite Gamificar el aprendizaje de las matemáticas debido a que responde a los intereses de los educandos y brinda la posibilidad de aprender jugando.

Actualmente los estudiantes son aficionados por los juegos virtuales en los cuales dedican la mayor parte del tiempo. Esta afición o conducta puede ser aprovechada para adquirir hábitos de estudios que contribuyan al enriquecimiento de aprendizajes. Como lo señala

Cartagena (2008): “Los hábitos de estudio son los métodos y estrategias que acostumbra a usar el estudiante para asimilar conocimientos, su aptitud para evitar distracciones, su atención al material específico y los esfuerzos que realiza a lo largo de todo el proceso”.

Con base a lo señalado anteriormente, el docente debe aprovechar los nuevos hábitos de los educandos, que están basados en juegos virtuales para implementar estrategias apoyadas en herramientas digitales que les permitan aprender de forma interactiva, que genere motivación, puedan compartir sus conocimientos y mejorar su calidad educativa.

Al hablar de hábitos de estudios se hace referencia a conductas que se aprenden por repetición y pueden ser buenos o malos. Los buenos hábitos son aquellos que ayudan a los individuos a conseguir sus metas siempre y cuando estos sean trabajados en forma adecuada durante un proceso (Hernández, 2012).

Es por ello que se hace necesario innovar en las metodologías de enseñanza por parte de los docentes donde se posibilite la integración de las TICs y se fortalezcan las competencias en el área de Matemáticas identificando la existencia de capacidades, habilidades y aptitudes que logren la competencia en los estudiantes. Los resultados de la Prueba saber 11 representan un punto de referencia para emprender una investigación que permita mejorar los aprendizajes de los estudiantes con la implementación de nuevas metodologías apoyadas en herramientas tecnológicas donde los estudiantes aprenden de forma interactiva y motivacional.

El uso de las TICs en las ramas del saber ha generado un cambio fundamental en la sociedad, a fin de ser un elemento fundamental para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en las instituciones educativas. Hoy nuestra comunidad se ha visto en la necesidad de adquirir conocimientos y desarrollar habilidades informacionales dejando de lado la metodología

tradicional de enseñanza, los docentes deben aplicar estrategias innovadoras que motiven y propicien ambientes de aprendizajes significativos e interesantes en los alumnos.

Las estrategias didácticas “son el conjunto de acciones que lleva a cabo el docente con clara y explícita intencionalidad pedagógica” (Orozco, 2016). Teniendo en cuenta este concepto, se aplicará la estrategia didáctica apoyada en la herramienta digital Quizizz, el trabajo colaborativo y el aprendizaje basado en problemas, donde los educandos experimenten nuevas acciones mediadas por las tecnologías de tal manera que adquieran un aprendizaje significativo en el contexto en que se desenvuelven.

La presente investigación se desarrolla partiendo de los resultados obtenidos por las pruebas saber 11 y las necesidades observadas en los estudiantes del grado décimo de la IETI Villa María de Soledad en donde se aprecian las dificultades para resolver situaciones problema. Por tanto esta situación se convierte en una oportunidad para buscar, implementar, desarrollar métodos didácticos y acciones concretas que favorezcan el debido aprendizaje y pueda dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo fortalecer el aprendizaje de la trigonometría en los estudiantes del grado décimo de la IETI Villa María de Soledad a través de una estrategia didáctica?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Diseñar una estrategia didáctica digital para el fortalecimiento de la trigonometría en estudiantes del grado décimo de la I.E.T.I Villa María de Soledad.

1.2.2 Objetivos específicos

Identificar las fortalezas y debilidades previas de los estudiantes del grado décimo sobre la trigonometría mediante una prueba diagnóstica.

Aplicar una estrategia didáctica apoyada en la herramienta digital Quizizz que logre fortalecer el aprendizaje de la trigonometría.

Elaborar una cartilla didáctica virtual que permita potenciar el aprendizaje de la trigonometría en los estudiantes del grado décimo.

1.3 Hipótesis

A continuación se exponen las hipótesis que serán validadas o comprobadas después del análisis, interpretación y conclusión de la información recolectada en la presente investigación.

- Los estudiantes del grado décimo objeto de investigación presentan limitaciones en el desarrollo de las competencias matemáticas en trigonometría debido a la falta de estrategias innovadoras que integren las TICs en un proceso de formación académico.
- La utilización de la estrategia didáctica apoyada en una herramienta digital le permite al estudiante potenciar el aprendizaje de la matemática mejorando sus habilidades teóricas y prácticas sobre la trigonometría
- Al utilizar las TICs en el proceso de enseñanza y aprendizaje de contenidos matemáticos, se logra un aprendizaje motivacional, activo y significativo en los estudiantes.

1.4 Justificación del problema

La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas es considerada como práctica social, cultural e históricamente situada y científicamente orientada por la didáctica de las matemáticas que establecen hoy nuevas redefiniciones y desafíos centrados en activar la construcción del conocimiento por parte de los educandos (García, Arnulfo, & Leonardo, 2011).

En relación con la práctica referida en el párrafo anterior, el proceso requiere de algunos elementos que logren un resultado útil y significativo. Entre estos elementos se pueden mencionar herramientas digitales, metodologías activas y docentes con grandes capacidades y habilidades cognitivas e informacionales que les permitan transmitir de forma adecuada conocimientos hacia educandos que esperan trabajar de manera diferente a la tradicional y puedan vivir experiencias en el uso e implemento de la tecnología.

Esto involucra la aplicación de estrategias didácticas mediadas por herramientas digitales que incluya una metodología activa, que al ser implementadas por el educador logren en los estudiantes aprendizajes significativos y sean competentes en la solución de problemas cotidianos. Por esto se plantea la propuesta de la aplicación de una estrategia didáctica apoyada en la herramienta digital Quizizz, la cual se caracteriza por crear espacios de comunicación, participación y análisis de situaciones que conllevan a poner a prueba las competencias matemáticas.

Por otra parte, se pretenden modificar las estrategias que se vienen aplicando en el aula de clases con la inclusión de elementos motivadores como son los juegos en contextos educativos. Bajo estas condiciones y tener elegida la población participante, se considera que la estrategia didáctica estructurada en tres etapas, logrará fortalecer los aprendizajes de la trigonometría en los

estudiantes, ya que al ser implementada busca que los alumnos resuelvan problemas, potencien sus habilidades y afiancen de forma divertida sus aprendizajes a través de los juegos.

De igual forma, el contexto educativo se ha visto transformado por el desarrollo progresivo de tecnologías digitales y la democratización en el uso de internet. Antes parecía que solo los docentes podían ser el único elemento de facilitación de conocimientos pero ahora se les multiplican los competidores representados en redes y TICs (Viñals & Jaime, 2016).

Por tanto los educandos pueden enriquecer y retroalimentar los aprendizajes con el apoyo de las TICs, pues éstas contienen valiosos elementos que les facilita el aprendizaje, les permite continuar su proceso educativo siendo autodidáctas y trabajar de forma colaborativa con otros estudiantes. A esto se le suma la disposición, la responsabilidad y el cumplimiento del educando frente al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Así mismo el aprendizaje basado en problemas (ABP) es una estrategia metodológica donde se le da tratamiento a un problema que no solo le permite a los educandos desarrollar su aprendizaje en un escenario real, sino que también les invita a investigar y a reflexionar sobre algún tema en particular. Además esta estrategia busca que el estudiante mejore las habilidades de comprensión y de resolución de problemas, capacidad de abstracción, adquisición de la información, interpretación y aprendizaje significativo (Hidalgo & Mera, 2015).

Esta estrategia es considerada una de las más relevantes en el desarrollo del aprendizaje porque requiere de cierto grado de interpretación, argumentación y solución de problemas de manera muy particular, lo que significa la secuencia ordenada de procesos analíticos que le aportan valor a su formación.

Actualmente la didáctica con relación a los retos señalados anteriormente, está directamente relacionada con las metodologías implementadas por los educadores que incluyen procesos dinámicos de formación y el fortalecimiento de aprendizajes enfocados en la construcción y reconstrucción de su propio saber. Así mismo las TICs en general ofrecen diversas herramientas que facilitan procesos de enseñanza y aprendizaje, pero su uso en el aula requiere una metodología adecuada.

Por lo anteriormente expuesto, la presente investigación busca fortalecer las falencias que presentan los estudiantes en los conceptos de la trigonometría causada por la falta de motivación y una enseñanza tradicional por parte de docentes. Partiendo de esto, se implementa una estrategia didáctica que integre una herramienta de gamificación para fortalecer los aprendizajes en los alumnos de décimo grado, siendo una estrategia estimulante, que brinde la posibilidad de aprender y reforzar los aprendizajes jugando.

Analizando el currículo pedagógico de la institución educativa, se evidencia el planteamiento de los ejes temáticos concernientes a la trigonometría en el grado décimo, de la mano con los derechos básicos de aprendizaje y los estándares de calidad por competencias estipulados por el Ministerio de Educación Nacional quien ha dispuesto los conocimientos apropiados para que los educandos puedan afrontar retos en su vida cotidiana.

Atendiendo a este análisis se ha llegado a concluir que los docentes deben integrar las TICs en los procesos de formación académica debido a que posibilita un sin número de elementos, dinámicas y mecánicas de juego en contextos educativos, lo que proporciona en los alumnos interés y motivación hacia el aprendizaje, además les permiten un desarrollo social, político y económico en su vida y en su entorno familiar.

El punto de partida de esta investigación será la realización de un diagnóstico que permita identificar las variables que inciden en las limitaciones de los aprendizajes frente a los conceptos de trigonometría y tomarlas como referente para diseñar la estrategia didáctica apoyada en la herramienta digital quizizz, el ABP y luego implementarla. Posteriormente se evaluará dicha estrategia durante y al final, para verificar la superación de las dificultades de los estudiantes y analizar el logro de los objetivos propuestos.

El presente estudio resulta beneficioso e innovador, pues contribuye a transformar en la didáctica que ejecute el docente ya sea en entornos de aprendizajes presencial y/o virtual. La elaboración de la estrategia didáctica eficiente, contribuye con el progreso de la calidad educativa y por ende mejorará los niveles de competencias en los estudiantes frente a la realización de pruebas a nivel internacional, nacional y local.

En este primer capítulo se plantea con total claridad la necesidad e importancia de realizar un proyecto de investigación, que genere un impacto positivo en la aprehensión de los aprendizajes por parte de los estudiantes y la implementación de una estrategia didáctica mediadas por las TICs que permita crear ambientes motivacionales tanto presenciales como virtuales contribuyendo a aprendizajes significativos.

Capítulo 2. Marco de referencia

En este capítulo se realiza un análisis crítico de antecedentes locales, nacionales e internacionales para conocer los aportes realizados a la línea de investigación que se está abordando, se describen los conceptos, las teorías y las contribuciones más sobresalientes tomadas desde varios autores que plantean metodologías innovadoras donde integran las TICs y

están directamente relacionadas con el presente estudio. Con base a estos análisis se propone la aplicación de una estrategia didáctica aunada con una herramienta digital para fortalecer los contenidos matemáticos en los estudiantes del grado décimo; además se exponen los referentes legales nacionales que avalan el presente trabajo.

2.1 Antecedentes

Los antecedentes lo constituyen todos los hechos realizados anteriormente a la formulación del problema y sirven para aclarar, juzgar e interpretar el problema planteado (Tamayo y Tamayo, 2004). Por ello es importante la realización de antecedentes porque permiten conocer las técnicas e instrumentos implementados por diversos autores, sus estrategias y resultados. Además representan una base sobre la cual se pueden tomar decisiones favorables, fortalezas y debilidades que sirven de horizonte para cimentar un buen proyecto y evita el riesgo de repetir una investigación. Para el presente trabajo se realizó una revisión de diversas fuentes bibliográficas en el ámbito internacional, nacional y local, principalmente tesis de maestría y tesis doctorales con similitudes a la línea de investigación.

2.1.1 Antecedentes internacionales

Centrada en el objetivo de conocer y analizar metodologías innovadoras que involucren las TICs en el proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de matemáticas, se realizó un análisis a la investigación realizada por Macias (2017), quien en su tesis de maestría titulada: “La gamificación como estrategia para el desarrollo de la competencia matemática: plantear y resolver problemas” presentada en la Universidad Casa Grande, en Ecuador, plantea como objetivo mejorar el desempeño académico de los estudiantes de 1ero BGU(Bachillerato General

Unificado), en función del desarrollo de la competencia matemática plantear y resolver problemas, e incrementar la motivación por el aprendizaje, utilizando estrategias de gamificación a través de la plataforma Rezzly (Macias, 2017).

La metodología utilizada partió de un estudio pre-experimental, con un enfoque Mixto (Cuantitativo y Cualitativo) aunada con la gamificación para el desarrollo de la competencia matemática. Esta tesis evidencia cómo la gamificación implementada en la enseñanza de las matemáticas potencializa las habilidades y competencias en los estudiantes, así mismo genera motivación y gusto por las matemáticas.

Un aporte fundamental que este estudio proporciona a la presente investigación consiste en mostrar a la gamificación como una alternativa educativa que incluye actividades atractivas y retadoras para desarrollar competencias disciplinares y transversales, ofrecer clases más divertidas, mejorar el desempeño y calificaciones de los estudiantes.

Igualmente, Idrovo (2018) en su investigación titulada “La gamificación y su aplicación pedagógica en el área de matemáticas para el cuarto grado de EGB, de la unidad educativa CEBCI, sección matutina, año lectivo 2017-2018” presenta como objetivo identificar las principales ventajas de la gamificación y su aplicación pedagógica en el área de matemáticas (Idrovo, 2018).

Para el logro de este objetivo utilizó una metodología compuesta por elementos como la simplicidad, la practicidad y criterios como el diálogo entre docente y estudiantes. La presente tesis evidencia la posibilidad de Gamificar las clases de matemáticas, como estrategia efectiva y divertida para desarrollar las destrezas y competencias matemáticas en los estudiantes, haciendo

uso de las TICs y estableciendo conexión entre el juego y el aprendizaje de manera que éste sea una experiencia inolvidable.

La gamificación aplicada en la enseñanza de las matemáticas, trae consigo múltiples beneficios debido a que está basada en juegos, lo que hace que el aprendizaje sea divertido; además es necesario que los estudiantes y profesores tengan claro los objetivos, las metas, las competencias, el contexto y haya motivación de ambos.

Esta investigación aporta al presente estudio la posibilidad de trabajar contenidos matemáticos de una manera práctica y divertida, haciendo uso de la gamificación ya que el juego es un elemento motivador y fundamental para lograr aprendizajes significativos.

Subsecuentemente Marroquín (2021), en su tesis titulada: Análisis de la aplicación de talleres y evaluaciones cortas en el rendimiento académico de los estudiantes del curso de Geometría Fundamental y Trigonometría, presentó como objetivo principal observar la situación que se genera al aplicar dos variables: talleres y evaluaciones cortas, en el rendimiento de los estudiantes del curso de Geometría Fundamental y Trigonometría donde se aplicó una metodología cuantitativa. Este estudio permitió analizar el impacto significativo de talleres en el rendimiento académico, lo cual se vio reflejado en el promedio de prácticas.

El aporte fundamental radica en la importancia de desarrollar actividades de forma colaborativa con el fin de generar en los estudiantes motivación y un aprendizaje significativo que se verán reflejados directamente en el rendimiento académico.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Continuando con el análisis de trabajos investigativos a nivel nacional, se puede mencionar el caso de Sanchez (2018) quien desarrolló una investigación llamada: La gamificación a través de la plataforma Smartick para mejorar el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de la I.E.D. Tercera Mixta de Fundación – Magdalena, la cual fue presentada en la Universidad de la Costa en Barranquilla, Colombia.

Este trabajo presentó como objetivo general implementar la gamificación como estrategia que permita mejorar los rendimientos académicos y se apoyó en una metodología de aprendizaje basada en juegos con el apoyo de la plataforma Smartick.

Esta propuesta utiliza la plataforma virtual para el mejoramiento de los rendimientos académicos en el área de matemáticas de los estudiantes de 6° a 9°; además es una herramienta innovadora que posibilita y facilita la aprehensión de saberes por parte de los estudiantes y permite una reflexión analítica de los docentes en la exploración y uso de otros métodos pedagógicos que podrían resultar asertivos, al desarrollarse en un plano virtual, sitio en donde se mueven la mayoría de los jóvenes, haciéndolo suficientemente interesante para incentivarlos al estudio de las matemáticas.

La investigación aporta al presente trabajo una visión amplia y precisa sobre el uso pedagógico de la Gamificación en estudiantes de los grados 6° a 9° con el fin de mejorar los aprendizajes de contenidos matemáticos.

Además, Casallas & Mahecha (2019) en su estudio titulado: Uso de estrategia didáctica apoyada en la gamificación para el desarrollo de habilidades en el planteamiento y resolución de problemas aritméticos, expone como objetivo describir las aptitudes y actitudes de los

estudiantes en relación al desarrollo de las competencias interpretativa y propositiva apoyados en la gamificación y los métodos de Polya, para los grados de ciclo II de las instituciones Educativas Las Pavas y Valle de Tenjo. La metodología utilizada fue de carácter cualitativo y descriptivo en la cual se realizaron los siguientes procesos: Observación y escucha, investigador participante pasivo, participación directa en las actividades del grupo y reflexión y evaluación.

Esta tesis contribuye al presente trabajo las posibles formas de fortalecer las competencias matemáticas en estudiantes que habiten en zonas rurales, a través del uso de la gamificación.

Así mismo, Buriticá (2021) realizó una investigación titulada: Diseño de proyecto pedagógico para la enseñanza de las gráficas trigonométricas fundamentales desde el software geogebra como herramienta didáctica en estudiantes del grado 10 a del colegio canadiense, cuyo objetivo fue diseñar un proyecto pedagógico que contribuya a la enseñanza de las gráficas trigonométricas fundamentales usando el software GeoGebra como herramienta didáctica en los estudiantes del grado 10A del colegio canadiense.

En este trabajo se aplicó una metodología investigación-acción educativa, como transformación de la práctica pedagógica a través de la generación del aprendizaje significativo crítico desde los principios de Moreira. El resultado, dejó en los estudiantes mayor comprensión de conceptos previos como la conversión de radianes, sus probabilidades y cálculos, además, el manejo de funciones de una mejor forma gráfica, algebraica y operacional.

El aporte significativo para la presente investigación fue la importancia de usar software como medios para la enseñanza de temas matemáticos donde los estudiantes participan de forma colaborativa y trabajan virtualmente obteniendo aprendizajes significativos.

Así mismo, Álvarez & Noguera (2021) en su tesis de maestría titulada: Estrategia didáctica apoyada en las TIC para la enseñanza de las Razones Trigonométricas a los estudiantes del grado Décimo de la Institución Educativa Gabriela Gómez Carvajal, estuvo centrada en la implementación de una estrategia didáctica basada en la herramienta web educativa Google Classroom como espacio virtual que permitiera gestionar un aula colaborativa a través de internet mediante los diferentes recursos virtuales. Con este estudio se destacó la participación y el aprendizaje de manera diferente, permitió que los estudiantes se sintieran partícipes y logran no solo aprender, sino, estar en la capacidad de ser críticos en las demás etapas de su proceso de aprendizaje.

Esta investigación aporta elementos valiosos porque determinan la posibilidad de una transformación de escenario y prácticas educativas donde los estudiantes se adaptan a nuevos hábitos de estudios, aprendizaje autónomo y significativo desde sus casas.

En resumen, estos trabajos de grado enriquecen el presente estudio al demostrar que la implementación de estrategias didácticas, el uso de un software, el aprendizaje basado en juegos y la gamificación aplicado en la enseñanza de la matemática ofrece resultados favorables y positivos en los estudiantes y consecuentemente aumentan su desempeño académico y personal tanto en la educación primaria como en la secundaria.

2.1.3 Antecedentes locales

Con respecto al análisis de investigaciones a nivel local, se detalló la realizada por Nuñez (2015) que tiene por título: Estrategia didáctica apoyada en tic para el aprendizaje de matemáticas en estudiantes de décimo grado del instituto Promoción Social del Norte, cuyo objetivo principal se

centró en la aplicación de una estrategia apoyada en las TICs para mejorar el aprendizaje de las matemáticas.

En este estudio se implementó el método mixto con dos grupos diferentes, al final se comprobó la efectividad de la estrategia didáctica llegando a concluir que las nuevas tecnologías han llegado a ser de gran apoyo a todas las áreas del conocimiento, y especialmente a la educación, ya que ha proporcionado una gran cantidad de herramientas útiles para la apropiación del saber, generando nuevas habilidades y propiciando el desarrollo de competencias.

El aporte que proporciona al presente trabajo es la utilización de diversidad de recursos apoyados en las TICs para el logro de los objetivos de aprendizajes que permiten la apropiación de temas y por consiguiente el desarrollo de las competencias matemáticas.

Además se analizó la investigación titulada: Estrategia Pedagógica Activa Para Dinamizar El Aprendizaje De Las Matemáticas En Grado Décimo realizada por Trejos (2017) donde se planteó como objetivo principal diseñar la estrategia pedagógica activa que dinamice el desarrollo del pensamiento matemático, aplicó el método de investigación mixta y el análisis de un pre test y un post test.

El establecimiento de una estructura pedagógica adaptada de la secuencia didáctica y hexágono pedagógico de los hermanos de Zubiria con la teoría de Pedagogía Conceptual facilitando la adaptación de los saberes al aula de clase representó el aporte fundamental para esta investigación debido a que la estrategia pedagógica activa fortaleció las capacidades matemáticas.

Finalmente se analizó el trabajo realizado por Peña (2018) titulado: Fortalecimiento del proceso de aprendizaje de las funciones trigonométricas en el marco de la metodología resolución

de problemas de George Pólya con estudiantes de décimo grado de la institución educativa Antonio Nariño del municipio de San José de Cúcuta, donde a partir del uso de unidades didácticas, en el marco de la metodología resolución de problemas de George Pólya se logró fortalecer el aprendizaje.

La investigación fue de tipo cualitativo con metodología investigación-acción y desarrolló tres unidades didácticas abordadas a través de talleres. Los resultados arrojaron que la metodología de George Pólya fue apropiada para mejorar los aprendizajes permitiendo avances importantes en la construcción de conocimientos. Como aporte para este estudio se resalta que al aplicar una metodología apoyada en las TICs permitirá un avance significativo y aprendizaje apropiado desarrollando la capacidad de argumentar y dar soluciones a diferentes situaciones del contexto.

En conclusión los estudios realizados a nivel internacional, nacional y local analizados anteriormente aportan estrategias didácticas eficaces que aunadas con las TICs logran el fortalecimiento de los aprendizajes de contenidos matemáticos, pues representan estrategias novedosas que brindan mayores posibilidades de creación de ambientes interactivos motivadores, activos y atractivos para los educandos en esta nueva era de enseñanza digital.

2.2 Marco teórico y conceptual

Con el propósito de soportar y orientar el presente estudio se analizaron diversas teorías, enfoques y conceptos para lograr el objetivo principal de la investigación. Los aspectos más relevantes fueron tenidos en cuenta para determinar las variables, las categorías y los elementos

esenciales para ser incorporados en la estrategia didáctica, los cuales son descritos y examinados en esta sesión.

2.2.1 Pensamiento matemático

El pensamiento matemático es atribuido a las formas en que piensan las personas dedicadas profesionalmente a las matemáticas. Por otro lado es considerado como parte de un ambiente científico donde los conceptos y las técnicas matemáticas surgen y se desarrollan en la resolución de tareas. Este pensamiento tiene sus raíces en las diferentes formas posibles de construcción de ideas matemáticas que se desarrollan en el ser humano dado el enfrentamiento cotidiano con sus múltiples tareas (Bosch, 2012).

En este sentido, Ayllón (2016) señala que el objetivo fundamental de la enseñanza de las matemáticas es desarrollar el pensamiento mediante la realización de tareas de invención y resolución de problemas. Al enfrentarse a estas tareas, el individuo se ve obligado a pensar, a analizar y a crear estrategias de resolución para llegar a una solución. Esto refiere entonces que en el proceso de desarrollo del pensamiento se tengan ciertas habilidades para pensar, generar, organizar ideas y poseer la capacidad de razonamiento.

Por su parte, los Estándares Básicos de Competencias subdividen el pensamiento matemático en cinco tipos como son: el numérico, el espacial, el métrico o de medida, el aleatorio o probabilístico y el variacional (MEN, 2006.p.66). Este pensamiento involucra la manera de hacer matemáticas con respecto al número: la aritmética, y la manera de hacerlas con respecto al espacio: la geometría, es decir incorpora el pensamiento numérico y el espacial.

De lo anteriormente expuesto se puede señalar que en nuestra vida siempre nos vemos inmersos en situaciones que necesitan ser analizadas y resueltas y para ello se requiere el

pensamiento matemático, proceso que da lugar al fomento de ideas, interpretaciones, algoritmos e incluso a relaciones de conceptos para llegar a una solución.

2.2.2 La didáctica

El avance de la ciencia y la tecnología implica en la praxis educativa de docentes, la preparación de nuevas estrategias, técnicas y/o métodos que permitan tener la capacidad de comunicar sus saberes a los educandos, de tal manera que logren un aprendizaje significativo. La labor del docente actualmente se ve reflejada en la didáctica que desarrolla y representa una herramienta eficaz para determinar los límites y saber qué está fallando de cara en una evolución del alumno (Cuesa, 2014).

Conocer la importancia de la didáctica por parte del docente permite determinar el sentido de lo que hace cuando se encuentra permanentemente en escenarios educativos, pues esto le permite identificar la pertinencia de recursos que actualmente son ofrecidos por las tecnologías y lo lleva a percibir procesos en busca de un aprendizaje significativo e innovador.

De acuerdo con Abreu, Gallejos, & Jácome (2017) la didáctica ha sido definida como “arte de enseñar, artefacto, tratado, normativa, aprendizaje estudio científico, estudio de la educación intelectual del hombre y del conocimiento sistemático, ciencia auxiliar, técnica de incentivar, teoría de la instrucción, ciencia especulativa, método, técnica, procedimiento, disciplina particular y rama de la Pedagogía”.

En términos generales, la didáctica es la disciplina que se encarga directamente del análisis y mediación en el proceso de enseñanza y aprendizaje cuyo objetivo radica en mejorar las técnicas, métodos y herramientas utilizadas en tareas educativas. Dentro de las herramientas se pueden

mencionar las digitales debido a que representan estrategias novedosas y permiten fortalecer los aprendizajes de manera fácil y efectiva.

Ahora bien, dentro del concepto de la didáctica es esencial hablar de las estrategias didácticas usadas por el docente desde un enfoque interactivo. El rol del docente desde este enfoque radica principalmente en el proceso de la enseñanza para lograr la vinculación de las estrategias de enseñanza, aprendizaje y de evaluación (Gutiérrez & Jacob, 2018).

Actualmente se percibe una inquietud en el desarrollo de la práctica docente que promueva una acción reflexiva, atractiva, interesante e interactiva, lo que significa un desafío para los maestros al momento de planificar las secuencias didácticas. La estrategia didáctica es un método pedagógico que contribuye al logro de aprendizajes por parte de estudiantes, es decir, es el recurso del cual se vale el docente para cumplir con las metas planteadas (Gutiérrez & Jacob, 2018).

Desde un contexto educativo, existen diferentes actividades para la consecución de los resultados de aprendizaje. Estas actividades varían según el tipo de contenido o grupo con el que se trabaja. Una forma taxonómica de las estrategias didácticas, las clasifica según el tiempo de aplicación en: Pre-instruccionales que son las estrategias previas que se ejecutan antes del desempeño de la práctica docente, es decir, a la planificación docente, las Co-instruccionales que son las que se realizan durante el proceso de la aplicación de la planificación, es decir en el desarrollo de la práctica docente, donde se consideran las experiencias previas del alumno para que los resultados sean benéficos en el logro de las competencias y de los aprendizajes esperados y por supuesto del aprendizaje significativo (Gutiérrez & Jacob, 2018).

2.2.3 Teoría Constructivista de Piaget

Esta es una de las teorías más destacadas en el campo de la pedagogía y de mayor influencia en la psicología general, la cual se apoya en las ideas de Jean Piaget acerca del desarrollo cognoscitivo y las funciones elementales que intervienen. Jean Piaget es el creador de un sistema teórico complejo que considera básicamente todas las facetas del desarrollo cognitivo humano, caracterizado por el estado de la psicología evolutiva actual. La teoría de Piaget está sustentada en bases filosóficas considerando el aprendizaje como una reorganización de las estructuras cognitivas existentes en cada fase.

El desarrollo intelectual es un proceso de reestructuración del conocimiento, pues comienza con un estímulo externo, creando un desequilibrio en la persona, que le permite transformar la estructura existente y crear nuevas ideas o esquemas, en la medida en que el ser humano se desarrolla. Con respecto al desarrollo o avance del conocimiento, busca establecer un equilibrio entre la reflexión teórica y la investigación empírica. Describe el desarrollo casi espontáneo de una inteligencia práctica que se sustenta en la acción sensorial y motriz, así como la interacción con el medio sociocultural. Esta teoría considerada completa, se convierte en un referente valioso para los estudios de investigaciones psicológicas y para el desarrollo de las diferentes teorías del aprendizaje (Hernández, 2008).

El constructivismo es una teoría que propone que el ambiente de aprendizaje debe sostener múltiples perspectivas o interpretaciones de realidad, construcción de conocimiento y actividades basadas en experiencias ricas en contexto (Hernández, 2008).

En consecuencia, se tiene que el conocimiento se produce a través de un proceso complejo constructivo cuando entra o interactúa con la realidad, para lo cual es fundamental analizar cómo se produce el aprendizaje. En sentido general el constructivismo concibe el conocimiento como una construcción propia del sujeto que se va produciendo paso a paso, resultado de la interacción de los factores cognitivos y sociales, que se realiza de manera permanente y en cualquier entorno en los que el sujeto interactúa.

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera al ser humano como un ente auto director, capaz de analizar la información obtenida, interpretarla y convertirla en un nuevo conocimiento, es decir que las experiencias previas del sujeto le permiten en el entorno de otros contextos realizar nuevas construcciones mentales.

Partiendo de la idea central del constructivismo general, que consiste en que el aprendizaje es una construcción progresiva del objeto por parte del sujeto, se habla entonces del concepto de equilibración y permite explicar el carácter constructivista de la inteligencia mediante una secuencia de momentos de desequilibrio y equilibrios, donde el desequilibrio es provocado por las alteraciones exteriores y la actividad del sujeto permite compensarlas para lograr nuevamente el equilibrio (Hernández, 2008).

El desarrollo cognoscitivo es un proceso continuo en el cual la construcción de los esquemas mentales es elaborada a partir de los esquemas de la niñez, en un proceso de reconstrucción constante, lo cual ocurre en una secuencia de etapas o estadios, definidas por el orden constante de sucesión y por la jerarquía de estructuras intelectuales que responden a un modo integrativo de evolución (Hernández, 2008).

En este sentido, los estadios pueden considerarse como estrategias ejecutivas cualitativamente distintas que corresponden tanto a la manera que el sujeto tiene de enfocar los problemas como a su estructura. Cada estadio según la teoría de Piaget sufre límites de edad que pueden variar en los distintos grupos poblacionales, de acuerdo al contexto en que se desarrolle su formación, la cultura que tengan, etc. Las adquisiciones cognitivas en cada estadio no son productos intelectuales aislados, sino que guardan una estrecha relación, formando lo que suele denominarse una estructura de conjunto. En este proceso cada estructura resulta de la precedente y pasa a subordinarse a la anterior.

Por otra parte, una preocupación central de los docentes en el aula es determinar cómo el educando construye su conocimiento para de esta forma dar respuesta mediante metodologías y técnicas necesarias para el diseño y la implementación del plan docente. El Constructivismo representa una de las teorías que mejor responden a esta inquietud dado que contiene los elementos pertinentes de la educación moderna como son:

- ❖ El estudiante construye su propio conocimiento a partir de la interacción que realiza con el medio u objeto de conocimiento usando las representaciones internas, para interpretar y explicar el mundo que lo rodea.
- ❖ El estudiante construye una nueva representación interna a partir del conocimiento previamente adquirido y su interacción con el contexto lo cual conlleva a que se encuentre en constante transformación.

Este proceso permite que el educando se ubique en su realidad presente y futura facilitando su perspectiva como futuro profesional y ciudadano, es decir, desarrolla una disposición permanente de aprendizaje significativo en su vida.

A la rápida y creciente información que se genera en la actual sociedad del conocimiento, el constructivismo prepara al alumno para responder a las transformaciones presentes en el ámbito social especificado en las disciplinas científicas, tecnológicas y humanísticas (Tunnermann, 2011).

2.2.4 El aprendizaje en la era digital

El mundo actual evoluciona en una forma acelerada y como consecuencia, la práctica educativa requiere adaptarse a estos cambios utilizando las tecnologías de información y comunicación para lograr que los estudiantes accedan a nuevos recursos y puedan desarrollar las competencias necesarias para desenvolverse eficazmente en su entorno (Poveda & Cifuentes, 2020)

Estos cambios, han obligado a los docentes a reconsiderar sus objetivos y métodos de enseñanza especialmente en lo referente a los conocimientos y competencias claves que necesita un individuo para insertarse adecuadamente en la sociedad de la era digital.

Esta era digital exige a los docentes capacitarse en el campo de las tecnologías para adquirir las competencias que les permita ayudar a los educandos a mejorar y fortalecer sus conocimientos, habilidades y actitudes concretas en su formación académica y se puedan adaptar a las exigencias presentes de la sociedad actual. (Viñals & Jaime, El rol del docente en la era digital, 2016).

El rol del docente viene a ser el de guía o facilitador del aprendizaje y la mejora de la calidad de vida del educando, pues siempre debe acompañar en el proceso educativo, ya que la tecnología y la información por sí sola no guían ni orientan debidamente el aprendizaje, es necesaria la labor del docente en la educación digital.

Además el docente debe preservar permanentemente el fomento de desarrollo de competencias, mantener la cooperación y el trabajo en equipo para lograr aprendizajes significativos.

En conclusión la enseñanza actual se desarrolla en contextos inmersos en la digitalización, por lo que es esencial ser competentes digitales. Así mismo se sabe que el conocimiento está en la red, que se puede encontrar innumerable información y es aquí donde el docente debe cumplir su buena labor: analizar y seleccionar los aspectos o informaciones pertinentes, guiar los procesos de búsqueda, sintetizar contenidos adecuados y concretizar objetivos y competencias a alcanzar de acuerdo a los procesos que se estén orientando.

2.2.5 Metodologías activas de enseñanza-aprendizaje

Según Santillán & Jaramillo (2020) la metodología activa es “un proceso interactivo basado en la comunicación profesor-estudiante, estudiante-estudiante, estudiante-material didáctico y estudiante-medio que potencia la implicación responsable de este último y conlleva la satisfacción y enriquecimiento de docentes y estudiantes”.

Con esta definición de metodología activa, se plantea una educación mucho más rica, al sustituir la comunicación profesor-estudiante por una intercomunicación de actores, recursos y medio. Así, por ejemplo, el profesor no es el único que posee la verdad, sino que también puede encontrarse en un libro o en un documental audiovisual, incluso en un videojuego. Y a su vez el entorno se convierte en una oportunidad de aprendizaje constante que conecta el aprendizaje en el aula con el mundo real.

Por otro lado Silva & Maturana (2017) la definen como “aquellos métodos, técnicas y estrategias que utiliza el docente para convertir el proceso de enseñanza en actividades que fomenten la participación activa del estudiante y lleven al aprendizaje”. De ella se pueden resaltar las siguientes características: está basado en acción, el docente es guía, el alumno toma un rol activo para auto gestionar su aprendizaje cada vez con mayor independencia y fomenta el aprendizaje autónomo, también conocido como aprender a aprender.

Como señala García (2008): “.La innovación debe ser algo más que aquello nuevo que los profesores hacen en clase, como utilizar ordenadores, hacer debates, etc”. Con el fin de innovar en el aula, se han establecido las metodologías activas implementadas en los diferentes niveles educativos, dentro de las cuales se pueden mencionar:

El aprendizaje basado en juegos o Game-Based Learning (GBL) consiste en utilizar juegos como vehículos y herramientas de apoyo al aprendizaje, la asimilación o la evaluación de conocimientos. Es una metodología innovadora basada en los juegos educativos digitales y el uso de las TIC para lograr una experiencia educativa novedosa y práctica que puede implementarse en un área del conocimiento seleccionado (Chimbolema, 2016).

Si se desea trabajar con problemas y desafíos del mundo real para afrontarlos de manera general se puede utilizar el aprendizaje basado en proyectos (Project Based Learning) y de esta forma lograr un aprendizaje basado en la experiencia, pues así se fomentan las habilidades de investigación y la toma de decisiones.

Además se encuentra la metodología del aprendizaje basado en desafíos (Challenge Based Learning) en la cual el problema es formulado por los mismos estudiantes y de esta forma dar solución al problema planteado.

Con un enfoque diferente a los dos anteriores, se encuentra el aprendizaje basado en problemas (Problem Based Learning), donde los estudiantes analizan y resuelven situaciones con poca estructura bajo la guía del docente quien utiliza problemas auténticos y pocos estructurados para que los estudiantes los analicen y los resuelvan, siendo evaluados por su rendimiento más que por los resultados.

También encontramos la metodología del aula invertida (Flipped Classroom). Como su nombre lo indica, se invierten los roles entre docente y estudiante, el aprendizaje se activa fuera del aula de clases y en el aula se despejan dudas para potenciar los aprendizajes (Recalde, 2022).

En esta metodología los estudiantes dedican su mayor tiempo al estudio y aplicación de conceptos previamente determinados por el docente que luego socializan y debaten en el aula para obtener resultados favorables.

Estas metodologías en su conjunto representan un esfuerzo por mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje innovando con herramientas tecnológicas que funcionan como incentivo para los educandos de la era digital.

2.2.6 La Gamificación

La sociedad actual se encuentra digitalizada y posee un acceso continuo a la información lo cual le permite obtener un amplio volumen de nuevos conocimientos de manera cómoda y agradable. Esta capacidad de las nuevas tecnologías de adquirir conocimientos de forma rápida,

concisa y eficiente es lo que hace popular los videojuegos y por esta razón cuenta con millones de usuarios con la finalidad de obtener una experiencia divertida.

La capacidad que tienen los videojuegos de retener la atención de los jugadores es conocida como jugabilidad o gameplay y al aplicar estos principios a contextos no lúdicos en la educación se denomina gamificación y es impulsada por la aceleración en el ritmo de vida de la sociedad digital

Gallego & Molina (2014) señalan que la gamificación (o ludificación) “es el uso de estrategias, modelos, dinámicas, mecánicas y elementos propios de los juegos en contextos ajenos a éstos, con el objetivo de transmitir un mensaje o unos contenidos o de cambiar un comportamiento, a través de una experiencia lúdica que propicie la motivación, la implicación y la diversión”.

Es por ello que las técnicas de la gamificación al ser llevadas al contexto educativo han venido reemplazando en mucho los materiales tradicionales de estudio ya que además de ser una metodología para el aprendizaje rápido es capaz de transmitir y crear conocimientos de forma divertida. El estudiante al tener la convicción de divertirse y tener la posibilidad de aprender jugando, hace que su pensamiento gire a momentos agradables.

Teniendo en cuenta estas definiciones, el concepto de gamificación que se trabajará en el proyecto será: Gamificación es el uso de los elementos del juego, para impulsar acciones y promover el aprendizaje en los estudiantes, fortaleciendo sus competencias y habilidades matemáticas frente al concepto de trigonometría y la herramienta seleccionada es Quizizz.

2.2.7 Trigonometría

Según la Real Academia Española la trigonometría es la parte de las matemáticas que trata del cálculo de los elementos de los triángulos planos y esféricos.

Por otra parte López (2020) refiere que: “la Trigonometría es la rama de las matemáticas que estudia las relaciones entre los lados y los ángulos de los triángulos, así como las propiedades y aplicaciones de las funciones trigonométricas de ángulos”. Es importante aclarar que al tratar con ángulos y lados en un plano, se hace referencia a la trigonometría plana.

Además explica que la trigonometría se origina en Babilonia y Egipto utilizada fundamentalmente en la agricultura, construcción de las pirámides y astronomía, pero es en Grecia donde se produce un gran desarrollo, destacando el matemático y astrónomo Hiparco de Nicea (190-120 A.C), autor de las tablas de cuerdas de arco que al unirse con la geometría plana permitían resolver 26 triángulos planos.

El desarrollo de la Trigonometría se basa en el interés de los griegos por la astronomía, naciendo como rama de las Matemáticas. Otra figura importante griega fue Ptolomeo (85-165 A.C) autor del teorema de Melenao y de la obra Almagesto utilizada en astronomía durante mucho tiempo.

2.2.8 Herramientas digitales en educación

Se denominan herramientas digitales en educación a los recursos tecnológicos e informativos que se pueden utilizar por docentes para generar un aprendizaje activo y colaborativo y agilizar diferentes tareas (Rodríguez & Vailant, 2020).

Estas herramientas al ser aplicadas en contextos educativos tienen la función de usar el conocimiento en el desarrollo de procesos, haciendo uso de habilidades y conocimientos para lograr mayor productividad, eficacia y eficiencia en el ejercicio de tareas.

Algunas de estas herramientas digitales utilizadas en la función docente son: google drive, office 365, typeform, Evernote, Dropbox, Quizizz, Edmodo, entre otras. La estrategia didáctica implementada en el estudio se apoyó de la herramienta Quizizz, la cual permite gamificar un tema, debido a la creación de diversas actividades estilo cuestionarios para que los estudiantes respondan en línea y los resultados pueden ser consultados en la plataforma.

2.3 Marco Legal

A nivel global la educación apoyada en las Tecnologías Informáticas ha tenido una gran expansión en las últimas décadas sobre todo la educación virtual o a distancia. En países con alto nivel de desarrollo, esta tendencia estuvo más marcada que en los países menos desarrollados como el nuestro, sin embargo, por las circunstancias de la pandemia también se propició esta expansión en nuestro país de una forma acelera.

Por lo expuesto anteriormente, la presente investigación se apoya en el uso de una herramienta digital que permita fortalecer los aprendizajes en estudiantes de décimo grado, para la cual existen leyes, normas de la República de Colombia y lineamientos curriculares que garantizan la aplicación de este estudio.

Inicialmente se tiene la Constitución Política de Colombia 1991, en su Título II sobre los derechos, las garantías y los deberes. Dentro de este título, se encuentra el capítulo 1 sobre los derechos fundamentales que en su artículo 27 señala: que: “El Estado garantiza las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra”. Mediante este artículo el Estado permite a los

docentes la innovación tanto de la enseñanza como de las técnicas que se utilizan en el aula como producto de las investigaciones que se realicen al respecto.

Además, en su artículo 67, indica: “La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social: con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura”. Por lo anterior se entiende que toda persona que ingrese al sistema educativo, tendrá la posibilidad de un avance en el ámbito del conocimiento científico, técnico y social.

Así mismo, la Ley 115 de Febrero 8 de 1994, que en su artículo 5° sobre los fines de la educación y de conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política, la educación se desarrollará atendiendo a los siguientes fines:

1. El pleno desarrollo de la personalidad sin más limitaciones que las que le imponen los derechos de los demás y el orden jurídico, dentro de un proceso de formación integral, física, psíquica, intelectual, moral, espiritual, social, afectiva, ética, cívica y demás valores humanos.
5. La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber.
7. El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones.
13. La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo.

Este articulado nos muestra el derecho que tiene el individuo dentro del marco jurídico de lograr una formación integral, mediante la adquisición de conocimientos técnicos, científicos, sociales, culturales y medioambientales que le posibiliten el acceso al sistema productivo y a una vida plena.

En este orden de ideas, se encuentra el artículo 22 referente a los objetivos específicos de la educación media plantea los objetivos específicos a saber:

c) El desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, de conjuntos de operaciones y relaciones, así como para su utilización en la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, de la tecnología y los de la vida cotidiana.

g) La iniciación en los campos más avanzados de la tecnología moderna y el entrenamiento en disciplinas, procesos y técnicas que le permitan el ejercicio de una función socialmente útil.

Este artículo especifica las capacidades y habilidades a desarrollar en los educandos de décimo grado en el área de las matemáticas y su integración a las nuevas tecnologías dado que éstas se han constituido como herramientas que le permitan la adaptación a los cambios acelerados que se dan en la sociedad. De esta forma se formaría un individuo con pensamiento crítico, competente y creativo apto para el trabajo en equipo y con destrezas en el área tecnológica.

Ley 1955 del 25 de mayo del 2019, título II Capítulo I, tabla II Distribución por pacto del PND, Artículo V: Pacto por la Ciencia, la Tecnología y la Innovación: un sistema para construir el conocimiento de la Colombia del futuro. Este artículo se caracteriza por dar un impulso al uso pertinente y pedagógico de las TIC apoyando de esta forma la construcción del conocimiento, el avance del aprendizaje, la investigación y la innovación para lograr una mejor calidad de vida.

También tenemos como soporte los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, basados en los tipos de pensamiento matemático: numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional. Además están relacionados con los sistemas conceptuales y simbólicos.

“En forma semejante, cada estándar de cada columna pone el énfasis en uno o dos de los cinco procesos generales de la actividad matemática que cruzan dichos tipos de pensamiento (formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos), pero suele referirse también a otros procesos generales que pueden practicarse en distintos contextos para contribuir a superar el nivel seleccionado como estándar” (MEN, 2006).

Los estándares se distribuyen en cinco conjuntos de grados, primero a tercero, cuarto a quinto, sexto a séptimo, octavo a noveno y décimo a undécimo, y en esta investigación se tomaron los indicados en el grupo décimo a undécimo: Describo y modelo fenómenos periódicos del mundo real usando relaciones y funciones trigonométricas (MEN, 2006).

Igualmente se encuentran los derechos básicos de aprendizaje estructurados de manera sistemática de la mano con los estándares básicos de calidad (EBC) para identificar los saberes y habilidades de los estudiantes en determinado grado. Su importancia radica en plantear elementos para la construcción de rutas de enseñanza que promueven la consecución de aprendizajes año a año para que los estudiantes alcancen los EBC propuestos por cada grado.

Cabe resaltar que en la presente investigación se consideran pertinentes el derecho básico de aprendizaje 4 del grado décimo: “Comprende y utiliza funciones para modelar fenómenos periódicos y justifica las soluciones. Estos derechos enuncian los aprendizajes estructurantes para

un grado y un área particular, pues expresan las unidades básicas y fundamentales sobre las cuales se puede edificar el desarrollo futuro del individuo (MEN, 2006).

En resumen las leyes, artículos, Estándares y Derechos básicos de Aprendizaje, mencionados anteriormente conforman un marco legal que permiten realizar investigaciones e innovaciones en el sistema de enseñanza-aprendizaje fundamentadas en la utilización de las nuevas tecnologías.

El anterior capítulo muestra una variedad de investigaciones afines con el uso de estrategias didácticas y la gamificación en el área de matemáticas que aportan información fundamental para innovar en metodologías que involucren las TICs en el proceso de enseñanza y aprendizaje; además presenta conceptos y teorías que sustentan y brindan herramientas valiosas que pueden ser usadas por estudiantes y/o docentes con el objetivo de fortalecer los aprendizajes. Así mismo contempla una serie de leyes, derechos y artículos que permiten sustentar y aplicar estrategias innovadoras con el fin de mejorar el nivel académico de los estudiantes.

Capítulo 3. Marco metodológico

Franco, citado por Azuero (2018) define el marco metodológico como el conjunto de acciones destinadas a describir y analizar el fondo del problema, a través de procedimientos específicos que incluye las técnicas de observación y recolección de datos, determinando la forma de realización del estudio, tarea que consiste en hacer operativos los conceptos y elementos del problema que se estudia. Finalmente Arias citado por Azuero (2018) define el marco

metodológico como el “conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas basándose en la formulación de hipótesis a confirmar o descartar a través del proceso de investigación utilizado”.

Tras realizar una revisión bibliográfica se puede definir el marco metodológico como el proceso que utiliza el método científico basándose en los conceptos y fundamentos expuestos en el marco teórico para obtener información relevante y verificar, corregir o aplicar el conocimiento incluyendo las técnicas de observación y recolección de datos de forma sistemática, lógica y operativa. Es importante indicar que la estrategia permite un procedimiento interactivo y motivador, con evaluación constante entre la población participante y el investigador.

Teniendo en cuenta la implementación y ejecución del trabajo, la investigación representa una oportunidad para buscar mejores estrategias en el ámbito educativo que coadyuven a superar las dificultades que presentan los estudiantes del grado décimo frente a los temas de trigonometría de la I.E.T.I Villa María de Soledad. Por ello, surge entonces la siguiente pregunta:

¿Cómo fortalecer el aprendizaje de la trigonometría en los estudiantes del grado décimo de la IETI Villa María de Soledad a través de una estrategia didáctica?

Este marco metodológico será aplicado en la presente investigación con la finalidad de implementar una estrategia didáctica apoyada en la herramienta digital Quizizz para el aprendizaje de la trigonometría en los estudiantes del grado décimo de la I.E.T.I Villa María de Soledad.

Con la finalidad de conseguir los resultados planteados se diagnosticarán los conocimientos previos frente a los conceptos teóricos y prácticos de la trigonometría; se diseñará e implementará

una estrategia didáctica y se elaborará una cartilla educativa virtual como producto final, que contribuya a potenciar los aprendizajes.

En conclusión en este capítulo se precisa, describe y justifica el diseño metodológico que se utilizará para el desarrollo del trabajo, el cual contiene el método de investigación, las variables de análisis, el contexto (población, participantes) las técnicas e instrumentos de recolección de información, la validación de los instrumentos y los aspectos éticos.

3.1 Método de investigación

Partiendo del objetivo principal que consiste en diseñar una estrategia didáctica apoyada en la herramienta digital quizizz para el aprendizaje de la trigonometría en estudiantes del grado décimo de la I.E.T.I Villa María de Soledad, el presente estudio se enmarca en el paradigma de la Investigación cuantitativa con enfoque descriptivo y diseño cuasi experimental con un solo grupo (grado 10^a).

Esta investigación cuantitativa consiste en la utilización de herramientas de análisis matemático y estadístico para describir, explicar y predecir fenómenos mediante datos numéricos. Además utiliza la recolección y el análisis de datos para dar respuesta a la preguntas de investigación y probar las hipótesis realizadas previamente. Con relación al enfoque descriptivo, éste busca medir o recolectar información de forma independiente con las variables que esten involucradas, (Mousalli,2015).

Al respecto, se realizará una recopilación de datos que permitan acciones secuenciales para ser aplicadas a los estudiantes, consiguiendo resultados que serán objeto de análisis posteriores, las cuales servirán de nuevos insumos para la realización de la siguiente etapa. Esta metodología se

adapta a las características de la gamificación ya que es dinámica, interactiva, progresiva y motivante para fortalecer los aprendizajes en el área de matemática.

Así mismo, la investigación cuantitativa al ser aplicada en el área de educación matemática hace posible un diseño cuasi-experimental debido a que pretende analizar el impacto de una estrategia didáctica con un grupo ya establecido (Fernández & Vallejo, 2014). Esta investigación analiza diversos elementos posibles de medir y cuantificar obtenidos de una muestra no aleatoria.

3.1.1 Fases de la investigación

La presente investigación al poseer un diseño cuasi experimental de un solo grupo, se desarrolla mediante las siguientes fases:

Fase 1: Conceptual

En esta etapa se identifica el problema, se origina la pregunta de investigación, se establecen los objetivos y se elaboran las hipótesis que van a ser comprobadas al final de la investigación. La pregunta de investigación que se planteó fue. ¿Cómo fortalecer el aprendizaje de la trigonometría en los estudiantes del grado décimo de la IETI Villa María de Soledad a través de una estrategia didáctica?

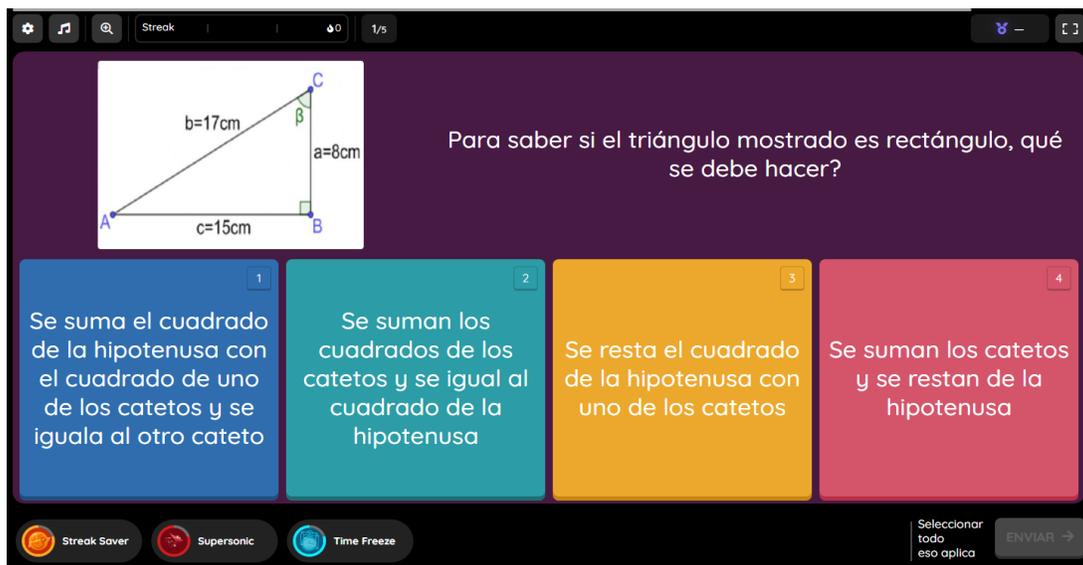
Fase 2: Planeación y diseño

Etapa que permite elegir los métodos y estrategias para comprobar las hipótesis y se diseñan los instrumentos de recolección de datos. Estos instrumentos fueron: la prueba pre test o diagnóstico, secuencias de aprendizaje que incluyen cuestionarios con preguntas cerradas y finalmente el post test para comprobar la efectividad de la aplicación de la estrategia didáctica.

Fase 3: Empírica

Etapa donde se aplican los instrumentos de recolección de datos, la estrategia didáctica apoyada en la herramienta digital Quizizz y se prepara el análisis.

Imagen #3. Herramienta digital Quizizz



Esta herramienta de gamificación puede ser usada por el docente para evaluar los aprendizajes mientras los estudiantes se divierten. La herramienta permite crear cuestionarios, preguntas abiertas, entre otros y los estudiantes solo necesitan el enlace web mediante la conectividad para realizar las actividades.

Fase 4: Analítica

En esta etapa se analizan los resultados de los datos obtenidos, se interpretan y se realiza un análisis estadístico para comprobar las hipótesis que se plantearon inicialmente. Estas pruebas deben evidenciar la significancia o eficacia de la estrategia que se aplique.

Fase 5: Difusión

Etapa final en la que se comunican los resultados obtenidos, así como las conclusiones, limitaciones y sugerencias para continuar adelantando investigaciones que superen dificultades o se potencien los aprendizajes.

3.2 Variables de análisis

La tabla muestra las variables de análisis que serán utilizadas en el desarrollo del presente trabajo y para la selección de estas, se tuvo en cuenta el propósito de la investigación, los objetivos y los derechos básicos de matemáticas del grado décimo de básica secundaria.

Tabla #1. *Variables de análisis*

Variables	Dimensiones	Indicadores
Aprendizaje de las matemáticas (Independiente)	Teórica	<ul style="list-style-type: none">• Reconoce situaciones de aplicación relacionados con los triángulos.• Identifica las clases de triángulos, ángulos y sus propiedades.• Plantea mediante fórmulas o ecuaciones la relación entre los lados y los ángulos de un triángulo.
	Procedimental	<ul style="list-style-type: none">• Aplica el teorema de Pitágoras, del seno y del coseno en situaciones cotidianas.• Plantea y resuelve problemas de trigonometría.• Aplica las razones trigonométricas, el

		teorema del seno y del coseno en la solución de problemas.
Gamificación (Dependiente)	Las TICs y la motivación hacia el aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Usa herramientas tecnológicas para enriquecer su aprendizaje. • Desarrolla una automotivación por el estudio de las matemáticas mediante el uso de herramientas tecnológicas.
	Herramienta digital Quizizz	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalece los aprendizajes mediante la aplicación de pruebas con la herramienta Quizizz.

Fuente: Elaboración propia

3.3 Contexto de la investigación

El presente trabajo se aplicó a estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Técnica Industrial Villa María de Soledad (Atlántico, Colombia) en el área de las matemáticas, educandos que provienen de familias vulnerables, quienes cuentan con pocos recursos económicos pero la institución los provee de implementos tecnológicos propiciando espacios de aprendizaje motivacional. Además han mostrado siempre deseo de superación y alcanzar los objetivos de estudio asumiendo responsabilidad y autonomía en su formación académica.

Esta Institución Educativa está ubicada en la zona sur oriental del perímetro urbano del municipio de Soledad, en la Calle 58 N° 1D – 28 en el barrio Villa María. Es un sector de clase baja con unas condiciones económicas y sociales regulares. La mayoría de las familias de este contexto viven en la informalidad laboral y un gran número de ellas son familias disfuncionales, familias numerosas, hogares separados y madres cabeza de hogar.

Teniendo en cuenta esta situación compleja de los estudiantes, la institución ha establecido en su horizonte institucional: “Somos una institución educativa humana y humanizante, con una racionalidad social incluyente e integradora con el propósito de formar personas con sentido social y ciudadanos integrales y productivos, capaces de transformar su manera de pensar y su entorno cercano”.

Además plantea la formación de estudiantes con sentido social y humanístico que busquen mejorar su forma de vida, teniendo en cuenta el contexto local y nacional y los avances científicos y tecnológicos del mundo actual, proyectándose como miembro de una comunidad pacífica y próspera.

La institución tiene como misión formar estudiantes con capacidades y destrezas que le permitan ser un buen ciudadano, para tal fin se propone desarrollar en los estudiantes la competencia del Saber Ser, en la cual nos proponemos formar un estudiantes respetuosos, con valores culturales, morales y ecológicos, reconociendo las diferencias y la diversidad, mostrándose tolerante con los demás, capaz de poner en práctica la sensibilidad social, contribuyendo a solucionar las dificultades que aquejan a la comunidad, responsables de sus deberes para que puedan alcanzar las metas que conduzcan al bien de la sociedad que lo rodea.

A consecuencia de lo anteriormente expuesto, el investigador, desde el área de matemáticas tiene el propósito de fortalecer los aprendizajes de los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Villa María, logrando un buen desempeño, afianzando procesos como interpretación, argumentación y la resolución de situaciones problemas.

3.4 Población y participantes

Para este estudio se seleccionó el grupo 10A, conformado por 35 estudiantes con edades entre 14 y 19 años, que corresponden a la población objeto de estudio, quienes deben señalar su interés por participar en este proceso y se tuvo en cuenta la accesibilidad a las herramientas digitales necesarias para el desarrollo de dicho trabajo.

En la institución hay estudiantes con capacidades cognitivas y habilidades que le permiten ser organizados, proactivos, motivados, perseverantes y con aptitudes para el trabajo en grupo. Igualmente pueden convivir sanamente, con buen desarrollo espiritual y emocional, poseedores de excelentes principios éticos y morales, sensibilidad social y valores como la humildad, la honestidad y la solidaridad.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de información

A continuación se describen las técnicas e instrumentos utilizados en la recolección de la información que permitieron alcanzar los objetivos planteados en la presente investigación, en este caso el fortalecimiento de la trigonometría de los estudiantes que conforman el grupo 10^a, a partir de una estrategia didáctica apoyada en la herramienta digital Quizizz, con la metodología del ABP. La implementación de la estrategia permitió describir y analizar la efectividad de la misma y comprobar la hipótesis planteada.

3.5.1 Prueba inicial

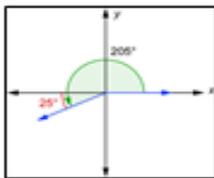
Esta prueba se aplicó a la población conformada por 35 estudiantes correspondientes al grupo 10^a, previo a la implementación de la estrategia didáctica. Dicha prueba estuvo conformada por 20 preguntas cerradas que permitan realizar un análisis del nivel de conocimiento inicial frente al

tema de la trigonometría. Los resultados fueron tomados como punto de partida para la aplicación de la estrategia didáctica apoyada en la herramienta digital Quizizz que posibilite el fortalecimiento de los aprendizajes en los estudiantes. (Ver anexo 1).

El maravilloso mundo de la Trigonometría

Preguntas de selección múltiple con única respuesta. Recuerda justificar la opción elegida.

1-Según la imagen, el ángulo se clasifica en:

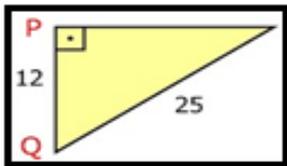


- A. Positivo B. Negativo
 C. Recto D. Complementario

2-En el sistema cíclico, un ángulo con medida de 180° , equivale a:

- A. π B. 2π
 C. $\pi/2$ D. $3\pi/2$

Responde las preguntas 3,4 y 5 con base en la siguiente figura.

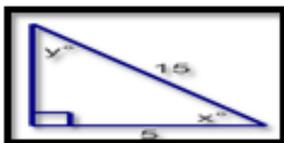


- 3- El triángulo se clasifica como:
 A. Acutángulo B. Obtusángulo
 C. Rectángulo D. Equilátero
- 4-El lado con medida 25, se llama:
 A. Cateto B. Hipotenusa
 C. Vértice D. Ángulo recto

5-El valor del lado desconocido es aproximadamente:

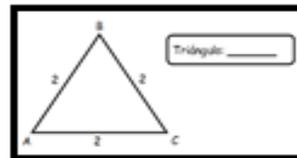
- A. 22 B. 18
 C. 25 D. 30

6-Sabiendo que el siguiente triángulo es isósceles, el valor del ángulo y° es:



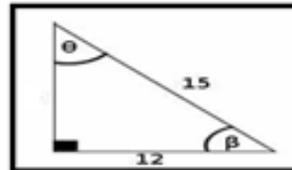
- A. 50° B. 40°
 C. 90° D. 45°

7- Según la medida de los lados, el triángulo se clasifica en:



- A. Isósceles B. Escaleno
 C. Equilátero D. Rectángulo

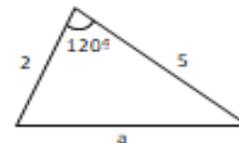
8- El valor del lado desconocido es:



- A. 8 B. 10
 C. 12 D. 9

9- El triángulo mostrado es escaleno. Indique la alternativa correcta y explique por qué.

- A. $a > 5$
 B. $a = 5$
 C. $a < 5$
 D. $a = 2$



10-El ángulo $2\pi/3$ expresado en grados, equivale a:

- A. 130° B. 120°
 C. -120° D. 80°

11-La medida del lado desconocido b es:



- A. 8 B. 10
C. 9 D. 12

12-La medida del ángulo interior B es:



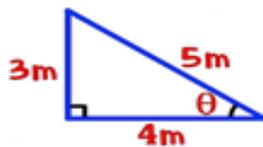
- A. 60° B. 90°
C. 70° D. 50°

13-Según las medidas de los lados y los ángulos de un triángulo, este se clasifica en:



- A. Equilátero y rectángulo B. Isósceles y rectángulo
C. Escaleno y acutángulo D. Rectángulo y escaleno

14-Según el triángulo, la razón trigonométrica seno del ángulo θ es igual a:



- A. $\frac{3}{4}$ B. $\frac{3}{5}$
C. $\frac{4}{5}$ D. $\frac{5}{3}$

15-El procedimiento que se observa para calcular el lado del triángulo se conoce como:



$$c^2 = 6^2 + 8^2$$

$$c^2 = 36 + 64$$

$$c^2 = 100$$

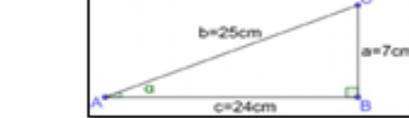
$$c = \sqrt{100}$$

$$c = 10$$

- A. Teorema de Thales B. La potenciación
C. Teorema de Pitágoras D. Ley del coseno

16-La razón trigonométrica definida como el cateto adyacente entre la hipotenusa corresponde a:

- A. Seno B. Coseno
C. Tangente D. Cotangente



- A. 24 cm B. 7 cm
C. 25 cm D. Ninguna de las anteriores

18-La medida del ángulo que falta es igual a:

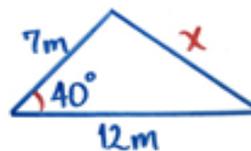


- A. 75° B. 72°
C. 70° D. 90°

19-El valor del lado x en el triángulo anterior es aproximadamente de:

- A. 13 m B. 14 m
C. 12 m D. 18 m

20- En el triángulo mostrado, el valor de x es aproximadamente de:



- A. 8 m B. 9 m
C. 7 m D. 5 m

3.5.2 Secuencias de aprendizaje con cuestionarios incluidos

Las secuencias elaboradas para las clases integran diversas actividades de formación intelectual para realizar con los estudiantes, las cuales incluyen videos educativos y etapas secuenciadas con

la finalidad de desarrollar un aprendizaje significativo. Se aplicaron cinco secuencias de aprendizajes que incluyen un cuestionario como instrumento para evaluar los avances de los conocimientos adquiridos. Al final de cada secuencia, se aplicaron pruebas mediante la herramienta Quizizz con el objetivo de afianzar y potenciar los aprendizajes. (Ver anexos 2.1 hasta 2.5).

		INSTITUCION EDUCATIVA TECNICA INDUSTRIAL VILLA MARIA DE SOLEDAD El maravilloso mundo de la Trigonometría <i>Secuencia de aprendizaje # ____</i> <i>Tema: _____</i>			Fecha:
Estudiante			Curso:	Décimo (10°)	
Periodo	Primero	Docente:	Lic. Yasmin Peña		Jornada: Mañana
Área	Matemáticas		Observación		
Metas de aprendizaje:					
•					
¿Qué voy a aprender?					
<i>Saberes previos.</i>					
Lo que voy a aprender					
Practico lo que aprendi					
¿Cómo sé que aprendi?					
<i>Cuestionario</i>					
¿Qué aprendi?					
Marca con una X la casilla que consideres correcta.					
Valora tu aprendizaje					

3.5.3 Prueba final

El propósito de la aplicación de este instrumento es comprobar si la estrategia didáctica potencia los aprendizajes debido a que está apoyada en la herramienta de gamificación Quizizz. Este post test es la prueba aplicada al inicialmente, conformada por 20 preguntas de opción múltiple con única respuesta, donde los estudiantes a través de argumentos o procedimientos adquiridos deberán justificar cada respuesta.

Los resultados de esta prueba serán el referente para comprobar la efectividad de la aplicación de la estrategia haciendo uso de la herramienta digital Quizizz que permite Gamificar los aprendizajes y los estudiantes se divierten mientras aprenden o afianzan los conocimientos.

3.6 Validación de los instrumentos

Luego del diseño y estructuración de los instrumentos de recolección de datos, éstos fueron remitidos a la docente Cristina Esther Ramos Díaz, Doctora en Tecnología Educativa, quien con base en una rúbrica elaborada, sugirió ajustar algunas preguntas en el pre test-post test que no aportaban para la identificación de debilidades y fortalezas de los estudiantes. Los ajustes fueron realizados y consideró que se adecuaban a los objetivos.

Seguidamente al revisar las secuencias de aprendizaje recomendó modificarlas con el fin de tener la estructura que está institucionalizada en el colegio donde se iba a aplicar el estudio, lo que implicó también un ajuste de forma quedando organizada y pertinente para ser implementada. Igualmente fueron analizados los cuestionarios incluidos en cada secuencia y los consideró adecuados para alcanzar los objetivos propuestos (Ver anexos 3.1 y 3.2).

3.7 Aspectos éticos

La Institución Educativa Técnica Industrial Villa María de Soledad, es una institución de carácter oficial que tiene matriculados estudiantes menores de edad y cumple con las leyes de protección al menor. Por tal razón se les pidió autorización a los padres para que sus acudidos formaran parte del proyecto y participaran en las diversas actividades donde en algunas ocasiones, se tomaran fotos, videos y/o datos personales.

Teniendo en cuenta la ley de Habeas Data, todos los padres, de manera voluntaria firmaron el consentimiento informado y autorizaron el permiso para la toma de evidencias durante el trabajo (ver anexo 5.1).

Además se contó con el aval de la rectora de la institución para la implementación del proyecto matemático con la finalidad de tener una aprobación que permita desarrollar la investigación, tener la autorización para la utilización de los espacios físicos necesarios para llevar a cabo las diferentes actividades, coordinar el horario con los alumnos, con miras a tener mayores espacios de interacción y obtener la licencia para la utilización de los equipos tecnológicos con que cuenta la institución (ver anexo 4).

En el transcurso de la aplicación del proyecto se procederá bajo los principios de equidad, autonomía y responsabilidad, dado que los actores participantes son menores de edad. Del mismo modo el investigador tratará de manera igualitaria a todos los involucrados y les darán las mismas oportunidades para que no se presenten circunstancias adversas durante la investigación.

Todos los elementos referidos en este capítulo, permiten tener un horizonte para el diseño y ejecución del estudio, pues se describieron elementos esenciales como el método de investigación, las variables, el contexto y la población, así como las técnicas e instrumentos de

recolección de datos, la validación de los instrumentos y aspectos éticos, que en conjunto determinaron las fases para lograr el objetivo propuesto. De esta manera se logró la aplicación de una estrategia didáctica apoyada en la herramienta digital Quizizz que fortaleciera los aprendizajes en los estudiantes del grado décimo.

Capítulo 4. Análisis y Resultados

En este capítulo se realiza el análisis de los resultados obtenidos luego de llevar a cabo las etapas propuestas en la investigación: la prueba diagnóstica o pre-test, la implementación de la estrategia metodológica y el pos-test o prueba final. Este análisis se efectúa teniendo en cuenta los objetivos, las categorías de análisis y enfocado a resolver la pregunta de investigación; el manejo de herramientas y aplicaciones tecnológicas representan una parte fundamental para identificar aspectos de mejora y fortalezas, al tiempo que se pueden evidenciar los cambios y evolución de la estrategia aplicada en las diferentes etapas que motivaron esta investigación.

4.1 Prueba inicial

A fin de lograr el primer objetivo específico, se aplicó una prueba diagnóstica individual conformada por 20 preguntas cerradas, de forma escrita y sin el apoyo del investigador con el objetivo de identificar las fortalezas y debilidades de los estudiantes frente al tema de la trigonometría. En algunas preguntas se solicitó la justificación de la respuesta seleccionada con el propósito de analizar los procesos y el nivel de desempeño que poseen los estudiantes.

Los resultados que arrojó esta prueba se muestran en la tabla 2 y se clasificaron en respuestas correctas e incorrectas. Para el caso de las correctas se validaron aquellas que contenían un procedimiento o argumento acertado y se anotaron como incorrectas aquellas que no respondían a lo apropiado o no presentaron justificación pertinente.

Tabla#2. Resultados de la prueba inicial

Prueba diagnóstica o Pre test				
Nº de la pregunta	Correctas	Incorrectas	Porcentaje correctas	Porcentaje incorrectas
1	12	23	34%	66%
2	8	27	23%	77%
3	10	25	29%	71%
4	15	20	43%	57%
5	4	31	11%	89%
6	5	30	14%	86%
7	14	21	40%	60%
8	6	29	17%	83%
9	15	20	43%	57%
10	9	26	26%	74%
11	18	17	51%	49%
12	20	15	57%	43%
13	13	22	37%	63%
14	5	30	14%	86%
15	22	13	63%	37%
16	15	20	43%	57%
17	25	10	71%	29%
18	14	21	40%	60%
19	7	28	20%	80%
20	16	19	46%	54%
Media	11,7	22,35	36,10%	63,90%

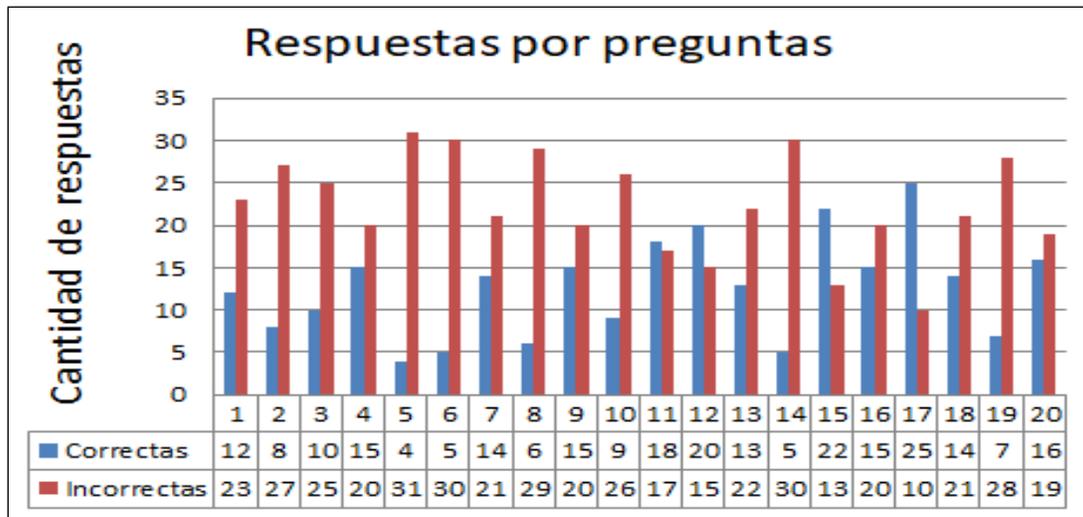
Fuente: *Elaaboración propia usanso la herramienta excel*

Los resultados muestran que el promedio de preguntas correctas tienden en 12, lo que representa un 36,10% del total. Así mismo el promedio de las incorrectas se aproxima a 22 preguntas, equivalente al 63,90%. Estos resultados arrojan que hay un alto porcentaje de debilidad en los

estudiantes en cuanto a los aprendizajes de la trigonometría, lo que sugiere activar un plan de acción para superar las dificultades presentadas.

La prueba diagnóstica también fue analizada por preguntas para examinar el nivel de complejidad de cada una. La siguiente gráfica evidencia estos resultados.

Gráfica 1. Resultados de la prueba diagnóstica por preguntas



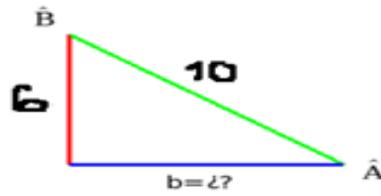
Fuente: Elaboración propia con la herramienta Excel.

Al analizar este resultado se puede apreciar que en solo cuatro preguntas (11, 12, 15 y 17) los estudiantes obtuvieron un mayor porcentaje en las respuestas correctas comparadas con las incorrectas. Estas preguntas se relacionaban con el teorema de Pitágoras y el teorema sobre la suma de los ángulos interiores de un triángulo, lo que demuestra fortaleza en estos temas. En el resto de las respuestas tuvo mayor porcentaje las incorrectas lo que evidencia debilidad en los conceptos teóricos y prácticos de la trigonometría y se puede asociar con el aprendizaje desarrollado en entornos virtuales debido a la pandemia del covid-19.

Las siguientes imágenes muestran las preguntas 11 y 12 aplicadas en el diagnóstico.

Imagen #4. Pregunta 11 planteada en la prueba inicial

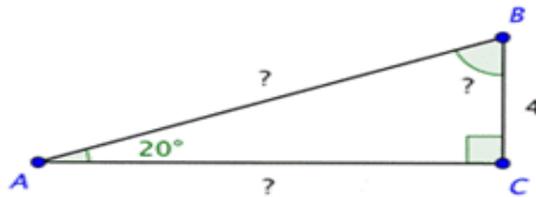
11-La medida del lado desconocido b es:



- A. 8
- B. 10
- C. 9
- D. 12

Imagen #5. Pregunta 12 planteada en la prueba inicial

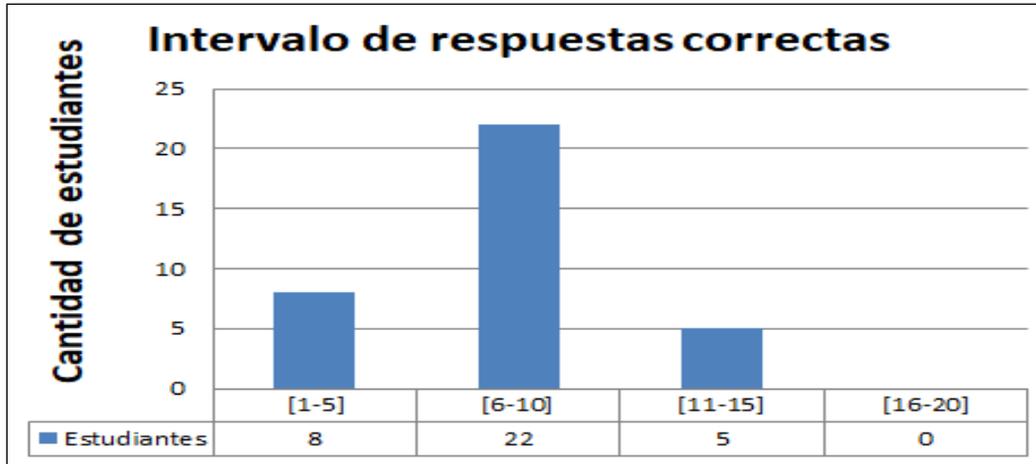
12-La medida del ángulo interior B es:



- A. 60°
- B. 90°
- C. 70°
- D. 50°

En la siguiente gráfica se presentan los resultados de la prueba diagnóstica de acuerdo a algunos intervalos de respuestas correctas, donde se aprecia un nivel bajo de los estudiantes logrando acertar en un máximo de quince preguntas.

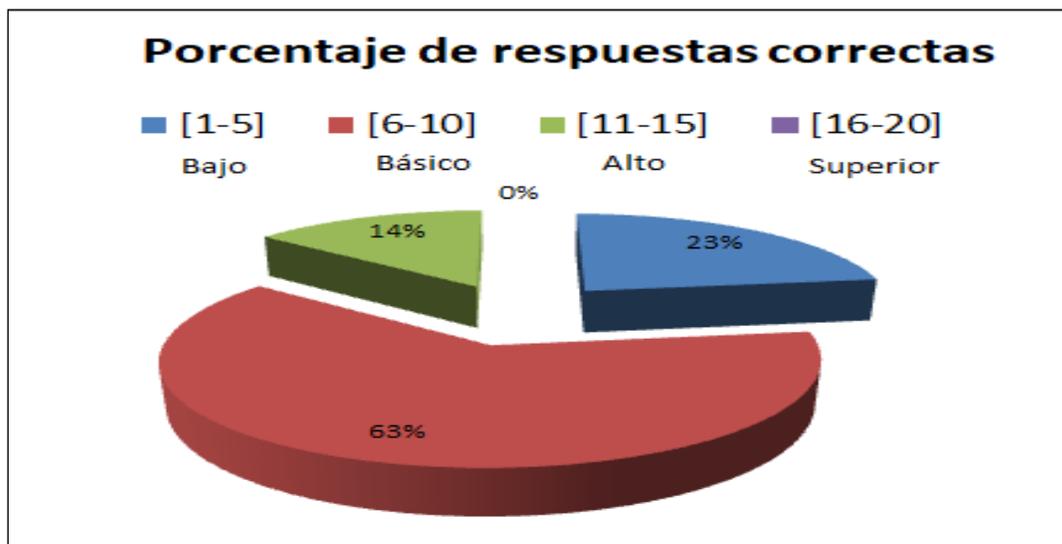
Gráfica 2. Resultados de la prueba inicial por respuestas correctas.



Fuente: *Elaboración propia elaborada con la herramienta Excel*

En esta gráfica se puede apreciar que la mayoría de los estudiantes acertaron en mayor porcentaje entre 6 y 10 preguntas, ubicándolos en un nivel básico y no hubo estudiantes que lograran obtener un mínimo de 16 aciertos.

Gráfica # 3. *Resultados del pre test por porcentaje de respuestas correctas*



Fuente: *Elaboración propia usando la herramienta Excel.*

En esta gráfica se puede observar que el 23% se ubica en el nivel bajo, el 63% en el básico, el 14% en el alto y no hay estudiantes en nivel superior. Estos resultados denotan dificultades en la

interpretación de las situaciones, aplicación de propiedades y leyes de los triángulos y por consiguiente teoremas del seno y del coseno, temas fundamentales de la trigonometría. Esto indica que los estudiantes deben fortalecer procesos como interpretación, argumentación, modelación y resolución de problemas.

La prueba diagnóstica también se analizó por niveles de desempeños, para ello se procedió a elaborar una tabla con la escala valorativa, en la cual se tuvieron en cuenta los estándares establecidos en el sistema evaluativo de la institución educativa donde se aplicó el estudio. Esta escala permitió situar a los estudiantes en determinado nivel de acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica.

Tabla 3. *Escala valorativa niveles de desempeño*

Escala de valoración del nivel de desempeño	
Niveles	Intervalos de notas
Bajo	[0 – 3,1)
Básico	[3,1 – 4,0)
Alto	[4,0 -4,5)
Superior	[4,5 – 5,0]

Fuente: Estándares establecidos en el sistema evaluativo de la I.E.T.I Villa María de Soledad.

A continuación se muestran los resultados de la prueba diagnóstica identificando el nivel de desempeño de los estudiantes teniendo en cuenta el porcentaje de respuestas correctas.

Tabla # 4. *Nivel de desempeño según las respuestas correctas*

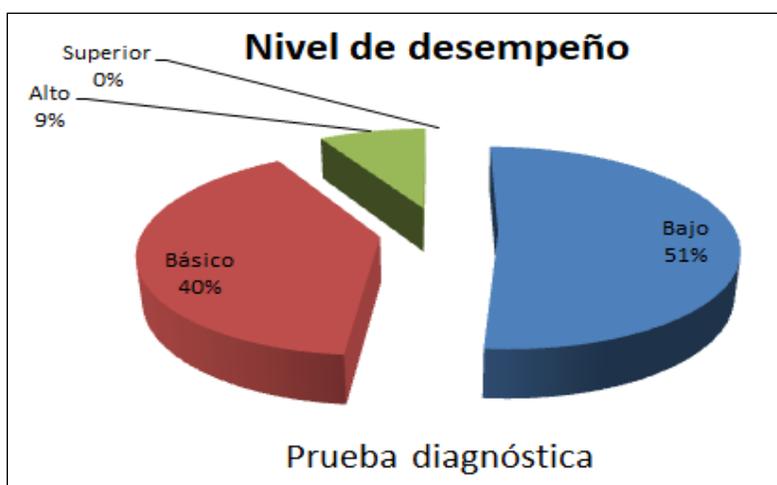
Respuestas acertadas	Nivel	Frecuencia	Porcentaje
[1-9]	Bajo	18	51%
[10-14]	Básico	14	40%
[15-18]	Alto	3	9%
[19-20]	Superior	0	0%

Fuente: *Elaboración propia usando la herramienta Excel.*

En la tabla se evidencia que el mayor porcentaje tiene un nivel bajo y el menor en el nivel alto.

La siguiente gráfica muestra el porcentaje de los niveles de desempeños de los estudiantes, tomando como base la prueba diagnóstica y la escala valorativa.

Gráfica # 4. *Nivel de desempeño de los estudiantes en la prueba inicial*



Fuente: *Elaboración propia realizada con la herramienta Excel.*

Al analizar este resultado se puede afirmar que los estudiantes en su mayoría presentan un bajo nivel de desempeño en los conceptos evaluados sobre la trigonometría, pues el 51% presenta un bajo nivel, un 40% se ubica en el nivel básico, tan solo el 9% en el nivel alto pero no hay estudiantes que se localicen en el nivel superior. Esto ratifica que existe un problema y surge la necesidad de fortalecer los aprendizajes apoyada en herramientas TICs para superar las dificultades encontradas y los estudiantes mejoren su nivel académico.

4.2 Estrategia didáctica

Ante el crecimiento acelerado de las técnicas de información y comunicación, los docentes cuentan con mayores recursos didácticos que pueden ser utilizados para que los estudiantes puedan fortalecer sus aprendizajes y el proceso se realice de una forma atractiva, divertida e interactiva cambiando la forma tradicional de las prácticas educativas.

La diversidad de recursos y herramientas digitales permite la creación de ambientes educativos favorables donde los estudiantes pueden interactuar desde cualquier lugar y usar elementos que ayuden al desarrollo de habilidades necesarias para lograr un aprendizaje significativo. Estos recursos tienen el propósito de lograr objetivos fundamentales de aprendizaje y se deben seleccionar teniendo en cuenta la intencionalidad educativa.

Con respecto al proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de matemáticas, los docentes deben implementar estrategias didácticas que fortalezcan procesos como el razonamiento, la ejercitación, la comunicación y la resolución de problemas. El fortalecimiento de estos procesos permitirá tener estudiantes competentes capaces de aplicar lo aprendido en contextos reales e irreales incluso habilidosos en el uso de la tecnología.

Los estudiantes de la Institución Educativa Técnica Industrial Villa María de Soledad, han presentado ciertas dificultades frente a los contenidos de la trigonometría, temática fundamental en el grado décimo, evaluadas por el ICFES mediante las pruebas evaluar para avanzar.

La estrategia didáctica surge con el propósito principal de fortalecer los conocimientos de la trigonometría mediante la implementación de secuencias de aprendizaje y pruebas virtuales usando la herramienta de gamificación Quizizz. Estas secuencias contienen los temas relevantes

de la trigonometría nutridas de videos, actividades secuenciadas, cuestionarios y una autoevaluación. Esta autoevaluación que responde el estudiante permite valorar la apropiación de los temas y es tomada en cuenta para tomar acciones de mejora y la retroalimentación de los aprendizajes.

Con la implementación de esta estrategia didáctica se espera que los estudiantes potencien los aprendizajes relacionados con la trigonometría, vivan experiencias enriquecedoras, descubran que la herramienta de gamificación permite que se aprenda de forma divertida y puedan mejorar su nivel académico.

4.2.1 Justificación de la estrategia didáctica

Con el objetivo fundamental de fortalecer los aprendizajes en una de las áreas básicas como la matemática y hacerlo de una manera diferente a la tradicional, se aplica la estrategia apoyada en una herramienta de gamificación conocida como Quizizz, la cual es novedosa para los estudiantes que fueron objeto de estudio y desarrollada en un ambiente favorable y enriquecedor.

Para convertir la propuesta de la estrategia didáctica en un proceso de aprendizaje divertido, activo y enriquecedor se organizó la secuencia de temas con metas definidas y pasos estructurados de tal manera que se analizan situaciones de aplicabilidad, se ponen a prueba las competencias en la resolución de problemas y se trabaja de forma cooperativa.

Una de las tareas importantes en la organización de situaciones de aprendizaje es la elaboración de una secuencia didáctica, tarea que el docente desarrolla con sus estudiantes. La característica primordial radica en proponer actividades ordenadas que permitan establecer un

clima favorable teniendo claras las metas y situaciones del contexto que generen un aprendizaje significativo y centrado en el conocimiento (Díaz, 2013).

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto se puede concluir que las secuencias son consideradas estrategias didácticas, que elaboradas de forma responsable aportan al desarrollo pertinente de la formación académica de los estudiantes logrando que los procesos de enseñanza y aprendizaje tengan sentido y los estudiantes avancen hacia una educación de calidad.

4.2.2 Objetivos de la estrategia didáctica

- Diseñar secuencias de aprendizaje como instrumento para llevar a cabo procesos organizados de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes.
- Implementar las secuencias de aprendizaje en el salón de clase para fortalecer los aprendizajes de la trigonometría.
- Analizar los resultados de la implementación de las secuencias en los estudiantes del grado décimo.

4.2.3 Indicadores de desempeño

- Identificar las clases de triángulos de acuerdo a diferentes criterios.
- Reconocer y aplicar las razones trigonométricas en la solución de problemas, verificando las respuestas mediante teoremas.
- Activar el pensamiento matemático a través del análisis de situaciones relacionadas con los triángulos.
- Resolver cuestionarios para verificar la apropiación de los temas.
- Fortalecer el pensamiento matemático a través de la resolución de problemas.

Con el objetivo de fortalecer los aprendizajes en trigonometría en los estudiantes de décimo grado, se presenta la estrategia didáctica apoyada en la herramienta digital quizizz, aplicando metodologías activas como el aprendizaje basado en problemas, el trabajo colaborativo, pruebas virtuales con la herramienta de gamificación y la implementación de secuencias de aprendizaje donde los educandos tienen el privilegio de hacer uso de la tecnología lo que les permite mejorar los aprendizajes y mantener una motivación por el estudio de las matemáticas.

En esta estrategia se incluyen los referentes teóricos y prácticos del eje temático, videos de apoyo, cuestionarios virtuales y el desarrollo de secuencias de aprendizaje, los cuales logran el afianzamiento de las temáticas consignadas en el plan de aula del primer periodo académico. La observación directa de las acciones, las preguntas, los argumentos, la participación de los alumnos y los resultados de las actividades son un factor primordial que proporcionan información valiosa a la investigación.

4.2.4 Etapas de aplicación de la estrategia didáctica

El desarrollo y el análisis de la propuesta se llevó a cabo en tres etapas conformadas por ciclos donde se plantearon y abordaron los temas relevantes de la trigonometría, de acuerdo al siguiente cronograma.

Tabla 5. Cronograma para el desarrollo de la estrategia didáctica

Etapa	Ciclo	Actividades	Fecha
Primera	1	Prueba diagnóstica o Pre test	mar-01
	2	Introducción a la Trigonometría y manejo de la herramienta digital quizizz	mar-04
	3	Ángulos y sistemas de medición (Secuencia #1)	marzo 07 y 08
	4	Cuestionario evaluativo mediante la herramienta quizizz (Secuencia #1)	marzo 14 y 15
	5	Triángulos: clasificación y propiedades (Secuencia #2)	mar-18
	6	Cuestionario evaluativo usando la herramienta quizizz (Secuencia #2)	marzo 21 y 22
	7	Socialización y evaluación de las actividades realizadas en la primera etapa	abr-01
Etapa	Ciclo	Actividades	Fecha
Segunda	1	Razones trigonométricas en un triángulo rectángulo (Proyección de una clase)	abril 04 y 05
	2	Razones trigonométricas en un triángulo rectángulo (Secuencia #3)	abr-08
	3	Cuestionario evaluativo mediante la herramienta quizizz (Secuencia #3)	abril 18 y 19
	4	Resolución de triángulos rectángulos (Secuencia #4)	abril 23 y 25
	5	Cuestionario evaluativo usando la herramienta quizizz (Secuencia #4)	abr-26
	6	Socialización de las actividades realizadas en la segunda etapa	abr-30
	7	Evaluación de las actividades realizadas en la segunda etapa	may-02
Etapa	Ciclo	Actividades	Fecha
Tercera	1	Introducción a los teoremas del seno y coseno (Proyección de una clase)	mayo 03 y 04
	2	Teorema del seno y coseno (Secuencia #5)	mayo 06, 09, 10
	3	Cuestionario evaluativo usando la herramienta quizizz (Secuencia #5)	may-13
	4	Socialización de las actividades realizadas en la tercera etapa	may-16
	5	Aplicación del post test o prueba final	may-17
	6	Socialización y evaluación de la estrategia didáctica	may-20

Fuente: Elaboración propia

La estrategia comenzó con una proyección en clase de las generalidades de la trigonometría, videos tutoriales, la presentación y manejo de la herramienta digital quizizz con la finalidad de conocer las funciones básicas de la herramienta virtual y la dinámica sobre el trabajo a realizar, se comunicó la importancia de la participación, el trabajo en grupo, el

cumplimiento y entrega de las actividades y los aportes valiosos para continuar con la secuencia apropiada del proyecto.

Esta propuesta permite que los estudiantes se familiaricen con la herramienta virtual, se compartan las experiencias de aprendizaje y afiancen los temas dados mediante el uso de la tecnología, lo cual representa en ellos una práctica novedosa que genera motivación e interés en su proceso de aprendizaje. Cada etapa culmina con la socialización de las actividades propuestas y las sugerencias por parte de los estudiantes para mejorar en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

4.2.4.1 Primera etapa

Luego de realizar la introducción al proyecto sobre las generalidades de la trigonometría y la funcionalidad de la herramienta digital quizzz, se hizo entrega de la secuencia de aprendizaje #1 (Ver anexo 2.1) sobre ángulos y sistemas de medición, donde el investigador a través de la exploración de los saberes previos pudo conocer fortalezas y debilidades frente a la temática, se continuó con la observación de videos puntuales sobre los conceptos y fórmulas incluyentes para la realización de conversiones entre los sistemas angulares y se complementó con ejercicios desarrollados en clase, se resolvieron algunas inquietudes y se motivó a la participación.

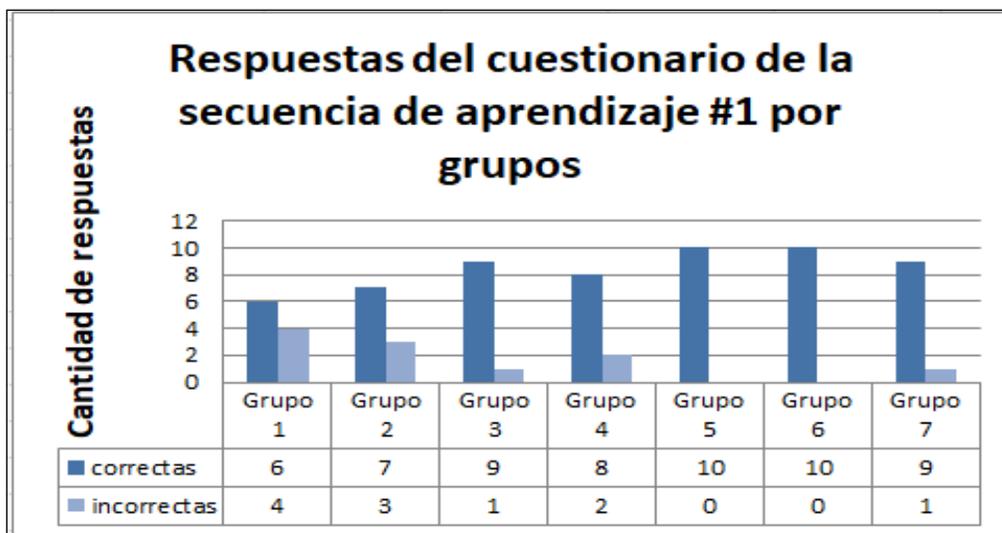
Cabe resaltar que posterior a la observación de videos y explicaciones generales, los estudiantes se agruparon en equipos donde fue elegido un capitan como apoyo para la vigilancia, motivación y cumplimiento de las actividades. Se observó interés y manejo conceptual y práctico, hubo excelente participación de los grupos y los capitanes cumplieron con responsabilidad y optimismo su rol asignado. Al cierre se realizó la socialización de las actividades y se superaron algunas dificultades presentadas.

Las actividades desarrolladas en esta sesión corresponden al ciclo 3 de la etapa 1 (Ver tabla 4) cuya finalidad radicaba en fortalecer el conocimiento y las equivalencias entre los sistemas angulares, diferenciar entre ángulos positivos y negativos y la longitud de arco aplicados en la resolución de problemas.

Durante las actividades se observó cierta confusión en la utilización de las fórmulas para las conversiones sobre todo cuando debían expresar ángulos del sistema sexagesimal al sistema cíclico, en otros se observó dificultad a la hora de simplificar las fracciones. Para superar las dificultades, intervinieron los capitanes de los grupos quienes mostraron habilidad en el manejo de las conversiones y el investigador complementó con ejemplos resueltos en el tablero con la finalidad de superar las deficiencias presentadas.

La siguiente gráfica muestra la clasificación de las respuestas correctas e incorrectas del cuestionario formulado en la secuencia de aprendizaje #1 realizado por grupos de cinco estudiantes.

Gráfica 5. Respuestas del cuestionario secuencia # 1



Aquí se aprecia un avance significativo en la apropiación de los temas, pues las preguntas correctas conforman el mayor porcentaje. En este caso se puede afirmar que el trabajo en grupo y el aprendizaje basado en problemas representan estrategias eficaces, que da buenos resultados porque los estudiantes pueden compartir sus conocimientos, discuten y analizan desde diferentes pensamientos las situaciones planteadas.

En la siguiente tabla se aprecian los porcentajes y la media aritmética de los resultados del cuestionario propuesto en la secuencia de aprendizaje # 1.

Tabla # 6. *Resultados del cuestionario de la secuencia 1 por el tipo de respuesta.*

Cuestionario Secuencia # 1		
Grupos	Correctas	Incorrectas
Grupo 1	8	2
Grupo 2	9	1
Grupo 3	7	3
Grupo 4	7	3
Grupo 5	9	1
Grupo 6	6	4
Grupo 7	8	2
Media	7,71428571	2,28571429

Fuente: *Elaboración propia realizada con la herramienta excel.*

Los grupos 1 y 5 obtuvieron el mayor número de respuestas correctas, solo el grupo 6 obtuvo el mayor número de respuestas incorrectas y los demás grupos evidencian buenos resultados. Se puede afirmar que en general los resultados fueron favorables. Se deduce entonces que hay aprehensión de los temas. Durante las actividades se observó motivación y comunicación entre los integrantes de cada equipo.

El objetivo de aprendizaje en esta secuencia buscaba apropiarse de la teoría y práctica sobre los sistemas angulares (competencia interpretativa) , diferenciar entre ángulos positivos y negativos (competencia argumentativa) y aplicar la longitud de arco en la solución de problemas (competencia propositiva). A continuación se presentan algunas preguntas propuestas en la secuencia mencionada.

Imagen # 6. *Pregunta uno del cuestionario aplicado en la secuencia 1*

1- El ángulo con amplitud de -45° equivale en radianes a:

- A) $\frac{-1}{4}\pi$ B) $\frac{1}{4}\pi$ C) $\frac{-3}{4}\pi$ D) $\frac{-2}{4}\pi$

Imagen # 7. *Pregunta cuatro del cuestionario aplicado en la secuencia 1*

4-Indica cuál o cuáles de los siguientes ángulos están en posición normal. Justifica cada respuesta.

A) En posición normal solo es el ángulo 1
 B) En posición normal solo los ángulos 1 y 4
 C) En posición normal solo los ángulos 2, 3 y 6
 D) En posición normal solo los ángulos 5 y 6

Imagen #8. Preguntas 8,9 y 10 del cuestionario aplicado en la secuencia 1

Responde las preguntas 8, 9 y 10 con base a la siguiente situación.

Un aspersor es un dispositivo mecánico que gira sobre un mecanismo que le produce un movimiento de giro de un sexto de rotación. Su uso es básicamente para riego de césped o cultivos.

8) ¿Cuántos grados sexagesimales corresponden a un sexto de rotación?
 A) 80° B) 75° C) 360° D) 60°

9) ¿A cuántos radianes corresponde un sexto de rotación?
 A) $\frac{\pi}{3}$ B) $\frac{\pi}{4}$ C) $\frac{2\pi}{3}$ D) $\frac{\pi}{2}$

10) Si el chorro de agua que lanza el aspersor es de 16 m, ¿cuál es la longitud de arco correspondiente?
 A) $\frac{16\pi}{5}$ o 10,05 m B) $\frac{5\pi}{3}$ o 5,23m C) $\frac{16\pi}{3}$ o 16,75 m D) $\frac{\pi}{3}$ o 1,05 m

Posteriormente se aplicó una prueba virtual mediante la herramienta de gamificación quizizz con el objetivo de superar las dificultades y potenciar los aprendizajes en matemáticas. (Ver anexo 7)

Gráfica # 6. Resultados prueba virtual con la herramienta quizizz (Secuencia 1)



Fuente: *Elaboración propia usando la herramienta Excel.*

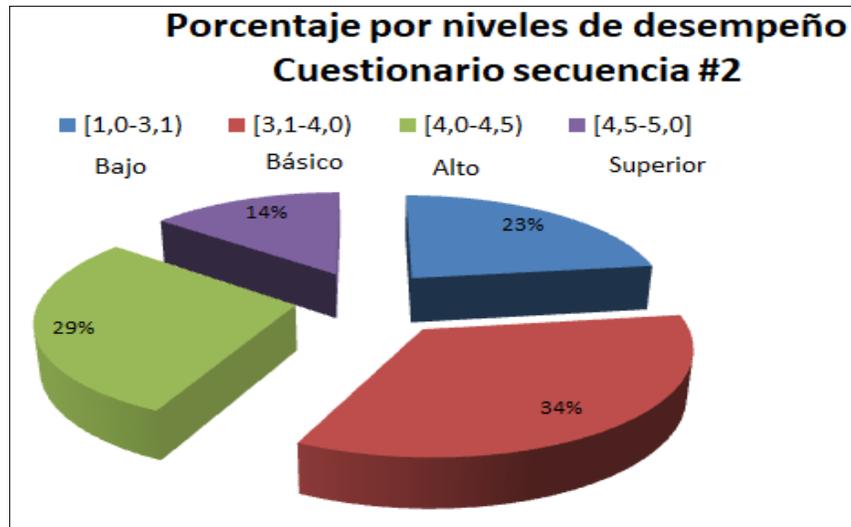
Esta gráfica evidencia el avance en el fortalecimiento de los temas mediante la herramienta de gamificación aplicada después de las actividades escritas, las cuales fueron realizadas en el aula de clases y reflejan que el 14% se ubica en el nivel superior, el 57% en el nivel alto, el 29% en el nivel básico y no hay grupos que se localicen en el nivel bajo.

Secuencia de aprendizaje #2

Esta vez se trabajaron específicamente temáticas sobre los triángulos y sus propiedades, se hizo entrega de la secuencia de aprendizaje 2 donde la exploración de saberes previos, la proyección de videos y explicaciones por parte del investigador marcaron el inicio de este ciclo. Seguidamente se hizo entrega de la secuencia de aprendizaje 2 para ser analizada y efectuada en clases, con los estudiantes agrupados en equipos y finalmente se aplicó una prueba virtual mediante la herramienta quizizz programada de tal manera que cada estudiante tuviera la

posibilidad de realizar el cuestionarios tantas veces lo considere necesario hasta lograr fortalecer los aprendizajes.

Gráfica # 7. Resultado del cuestionario secuencia de aprendizaje # 2 aplicado de manera escrita.

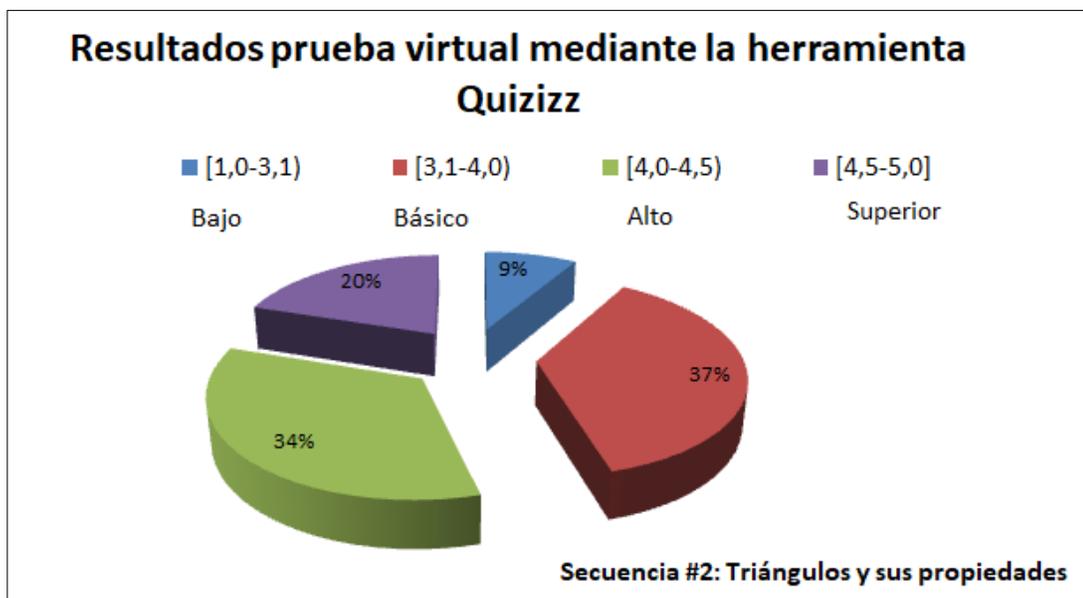


Fuente: Elaboración propia usando la herramienta Excel.

Los resultados muestran que el 23% correspondiente a 8 estudiantes, tiene un nivel bajo en los aprendizajes, el 34% equivalente a 12 estudiantes presentan un nivel básico, el 29% conformado por 10 alumnos muestran un nivel alto y un 14% equivalente a 5 estudiantes poseen un nivel superior.

A continuación se muestran los resultados de la prueba virtual relacionada con los triángulos y sus propiedades (secuencia de aprendizaje # 2) por niveles de desempeños mediante la herramienta Quizizz.

Gráfica # 8. Resultados prueba virtual con la herramienta quizizz (Secuencia 2)



Fuente: Elaboración propia usando la herramienta Excel.

Esta gráfica arroja la apropiación de las temáticas desarrolladas en la secuencia de aprendizaje # 2, la cual muestra que mejoraron los niveles de desempeños de los estudiantes. Realizando una comparación se observa que el nivel bajo pasó de un 23% a un 8%, el nivel básico de 34% a un 37%, el nivel alto aumentó del 29% a 34% y el superior pasó del 14% al 20%.

La sesión de clases se complementó con la realización de pruebas virtuales adicionales mediante la herramienta digital quizizz, petición realizada por parte de los estudiantes debido a lo novedoso, práctico y competitivo, generando inquietudes y retando a sus compañeros en las pruebas. (Ver anexo 7)

Durante las actividades virtuales realizadas en el aula de clases se observó motivación, interés y entrega por parte de los estudiantes; al interactuar y conocer los resultados de sus compañeros, les incentivaba a superar los resultados y a afianzar los aprendizajes, lo que significa que las herramientas virtuales fortalecen las competencias y las habilidades cognitivas.

4.2.4.2 Segunda etapa

Continuando con el avance de actividades, en esta etapa los estudiantes se mostraron muy motivados y familiarizados con la herramienta de gamificación quizizz, pues adquirieron experiencia significativa en la primera etapa, lo cual permitió que se siguiera con los trabajos en grupos pero se eligieron nuevos capitanes para intercambiar experiencias y asumir roles diferentes.

Es importante mencionar que fue necesario aumentar el número de horas de clases para avanzar en la investigación y contar con más dispositivos móviles para que todos los alumnos participaran en las actividades y en los juegos propuestos, así mismo el investigador compartía conexión a internet con los estudiantes que no poseían. El aumento de horas de clases fue aceptada por los estudiantes con mucho agrado ya que manifestaron interés por aprender jugando, lo cual mejoró su nivel académico.

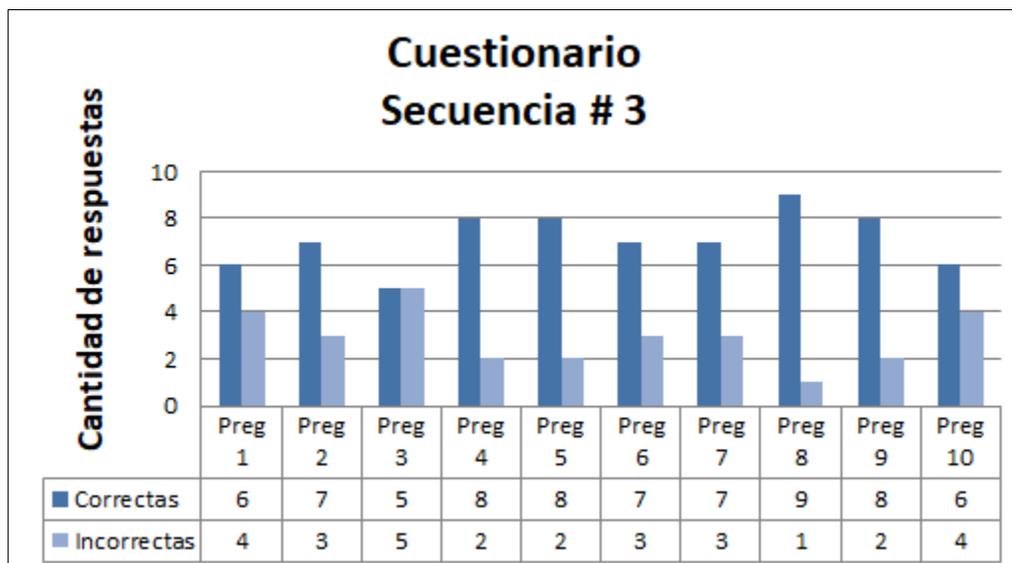
Este aumento en el número de horas para desarrollar las actividades favoreció de manera significativa debido a que contaban con mayores espacios para resolver las dudas, trabajar en clases y potenciar los aprendizajes mediante la herramienta digital elegida.

Con respecto a los contenidos, esta segunda etapa incluyó el desarrollo de dos secuencias de aprendizaje sobre las razones trigonométricas en un triángulo rectángulo y finalizó con la resolución de triángulos rectángulos; además se usó la calculadora científica en el desarrollo de los ejercicios y al final de cada secuencia se aplicaron pruebas mediante la herramienta digital de gamificación quizizz para fortalecer los aprendizajes en trigonometría..

Al inicio de cada secuencia el docente evaluó los saberes previos, proyectó los contenidos teóricos, videos tutoriales y procedió a resolver situaciones de aplicación. Los estudiantes mostraron empatía durante las actividades, se entregó la secuencia de aprendizaje #3 para ser analizada y desarrollada en grupos. Los estudiantes expresaron sus dudas en el momento indicado y al culminar la clase se socializaron las respuestas, los capitanes de cada equipo realizaron sus aportes y se aplicó una prueba virtual con la herramienta quizizz con el objetivo de afianzar los temas dados.

La siguiente gráfica muestra los resultados del cuestionario incluido en la secuencia de aprendizaje #3 desarrollada en equipos de cinco estudiantes.

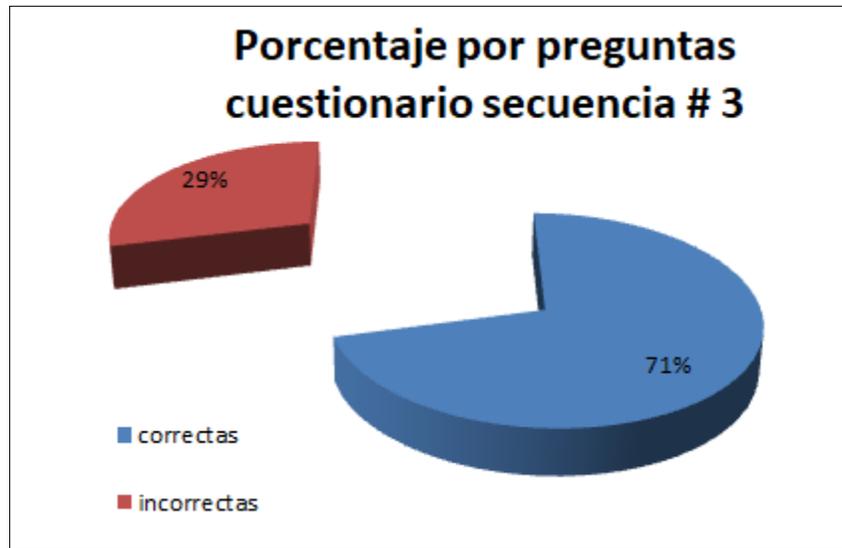
Gráfica # 9. *Resultados del cuestionario secuencia # 3*



Fuente: *Elaboración propia usando la herramienta excel.*

En la gráfica se aprecia que de forma general los estudiantes han mejorado sus niveles de desempeños. La siguiente gráfica mide estos resultados teniendo en cuenta la cantidad de respuestas correctas e incorrectas.

Gráfica # 10. *Porcentaje por preguntas sobre el cuestionario de la secuencia #3*



Fuente: *Elaboración propia usando la herramienta excel.*

La gráfica muestra que el porcentaje de respuestas correctas supera en gran diferencia al porcentaje de las incorrectas, lo que indica apropiación y manejo de temas dados en la sesión. Para fortalecer el aprendizaje y mejorar los niveles de desempeños se aplicaron actividades apoyadas en la herramientas quizizz, donde los estudiantes tienen la posibilidad de realizar las actividades tantas veces consideren necesario hasta superar las dificultades.

Los temas desarrollados en esta secuencia promovieron espacios de reflexión, discusión, manejo de habilidades cognitivas y la solución de situaciones relacionadas con las razones trigonométricas. Los aprendizajes fueron fortalecidos con la aplicación de pruebas a través de la

herramienta de gamificación quizizz, momento en que los estudiantes mostraron motivación e interés por aprender haciendo uso de herramientas tecnológicas. (Ver anexo 7)

Posteriormente se continuó con el desarrollo de la secuencia de aprendizaje #4 relacionada con la resolución de triángulos rectángulos. En esta sesión de clases, se prosiguió con la utilización de calculadoras científicas para comprobar los resultados obtenidos y el manejo correcto de operaciones para la determinación de lados y/o ángulos requeridos en la solución de las situaciones.

Las actividades propuestas en la secuencia # 4 tenían la finalidad de solucionar problemas de aplicación usando las razones trigonométricas y el teorema de Pitágoras donde la interpretación y el planteamiento de fórmulas pertinentes marcaron la fortaleza de los estudiantes.

El cuestionario incluido en dicha secuencia constaba de 10 situaciones que ponía a prueba las competencias matemáticas para solucionar problemas que requerían de la interpretación, la argumentación, la modelación y la selección de la razón trigonométrica apropiada para dar respuesta al problema. La tabla muestra las respuestas de los estudiantes por grupos, el porcentaje y el promedio de ellas.

Tabla # 7. Respuestas y porcentajes del cuestionario secuencia #4

Cuestionario de la secuencia de aprendizaje # 4				
N° de la pregunta			Porcentaje correctas	Porcentaje incorrectas
	Correctas	Incorrectas		
1	5	5	50%	50%
2	6	4	60%	40%
3	10	0	100%	0%
4	9	1	90%	10%
5	7	3	70%	30%
6	8	2	80%	20%
7	9	1	90%	10%
8	10	0	100%	0%
9	8	2	80%	20%
10	10	0	100%	0%
Media	8,2	1,8	82%	18%

Fuente: Elaboración propia usando la herramienta excel.

La tabla presenta la clasificación de las respuestas, el promedio o media de los resultados y los porcentajes correspondientes en cada caso. Al analizar la media se aprecia un resultado favorable debido a que el valor medio correspondiente a las respuestas correctas supera en 8 preguntas, que al ubicar la calificación según la escala valorativa se concluye que los estudiantes están en un nivel de desempeño alto y el porcentaje correspondiente así lo ratifica.

Luego de estas actividades se procedió a la aplicación de una prueba virtual usando la herramienta digital quizizz con la finalidad de generar un ambiente para una evaluación amena, lúdica de aprendizaje y afianzar los temas desarrollados, espacio donde los estudiantes juegan, compiten y refuerzan los conocimientos de una manera divertida (Ver anexo 7).

Como actividad de cierre de esta segunda etapa se llevó a cabo la socialización y valoración de las actividades para conocer la opinión de los estudiantes acerca de la metodología implementada y el uso de una herramienta de gamificación quizizz en el afianzamiento de temáticas trabajadas.

4.2.4. 3 Tercera etapa

La presente etapa incluye la secuencia de aprendizaje # 5, actividades de gamificación (quizizz), el postest o prueba final y culmina con la socialización de las actividades realizadas durante el proceso investigativo.

En la secuencia de aprendizaje #5 se trabajó el teorema del seno y del coseno, las actividades fueron desarrolladas en grupos y las de gamificación con la herramienta digital quizizz aplicada de manera individual. En esta sesión se hizo énfasis en el planteamiento y resolución de problemas para comprobar la aplicación de los teoremas puesto que para lograrlo, los estudiantes deben tener potenciados los procesos de interpretación y argumentación.

Se aplicó un cuestionario con 10 preguntas cerradas y se pidió la justificación de cada respuesta para analizar si los procesos o argumentos tenían validez y poder clasificar pertinentemente las respuestas en correctas e incorrectas, donde se consideraron como correctas aquellas respuestas con argumentos o procesos válidos y como incorrectas las que no contenían argumentos y/o procedimientos matemáticos apropiados.

Tabla # 8. Resultados del cuestionario incluido en la secuencia de aprendizaje #5.

Cuestionario de la secuencia de aprendizaje # 5				
N° de la pregunta			Porcentaje correctas	Porcentaje incorrectas
	Correctas	Incorrectas		
1	6	4	60%	40%
2	8	2	80%	20%
3	8	2	80%	20%
4	10	0	100%	0%
5	8	2	80%	20%
6	10	0	100%	0%
7	10	0	100%	0%
8	9	1	90%	10%
9	6	4	60%	40%
10	10	0	100%	0%
Media	8,5	1,5	85%	15%

Fuente: Elaboración propia usando la herramienta excel.

En la tabla se puede apreciar que el porcentaje mayor corresponde a las respuestas acertadas el cual es equivalente al 85% lo que significa un fortalecimiento en los aprendizajes y con respecto a la cantidad de respuestas, la media o promedio tiende al 8,5 lo que indica que los estudiantes se ubican en un nivel alto según la escala valorativa del sistema institucional.

En esta sesión se proyectaron videos y el investigador dio explicaciones claras sobre la aplicación de los teoremas del seno y el coseno en la solución de problemas, se propiciaron espacios de participación y socialización de las actividades realizadas en equipos donde se observó interés y compromiso en las tareas asignadas.

Se pudo apreciar que los estudiantes evidenciaron manejo correcto de los teoremas y procesos como despeje de variables e identificación de triángulos no rectángulos para la correcta

aplicación de los conceptos teóricos permitiendo dar solución correcta a los problemas propuestos.

Para afianzar este tema, se procedió a realizar una nueva prueba a través de la herramienta quizizz la cual permite la realización de cuestionarios tantas veces como sea necesario hasta potenciar los aprendizajes. (Ver anexo 7)

Analizando estos resultados se evidencia que de forma general los estudiantes se apropiaron de los temas, conceptos y ecuaciones o fórmulas pertinentes; la interpretación de situaciones y el planteamiento de las fórmulas o ecuaciones fueron la clave para lograr buenos resultados.

4.3 Prueba final

Para analizar el grado de favorabilidad de la estrategia didáctica, se aplicó una prueba final cuyo objetivo radicó en comparar o medir los resultados obtenidos tras la implementación de la estrategia apoyada en la herramienta digital quizizz utilizada para potenciar los aprendizajes de la trigonometría. La siguiente tabla muestra los resultados de la prueba aplicada de manera individual.

Tabla # 9. *Resultados de la prueba final.*

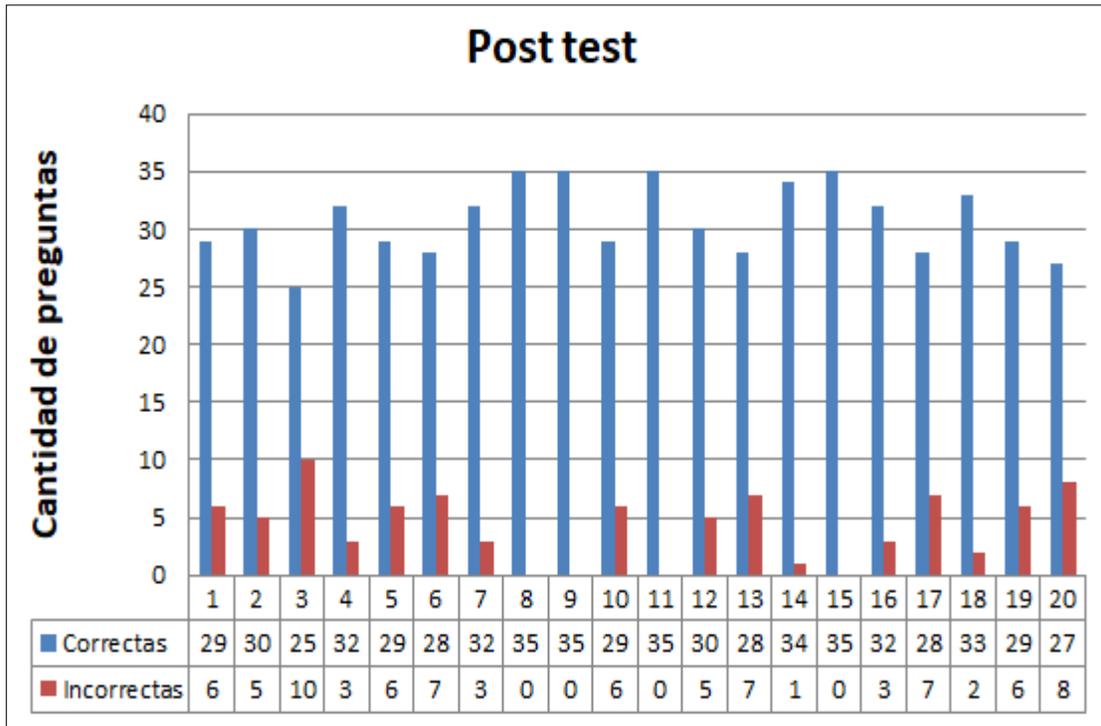
Prueba final o Pos test				
N° de la pregunta	Correctas	Incorrectas	Porcentaje correctas	Porcentaje incorrectas
1	29	6	83%	17%
2	30	5	86%	14%
3	25	10	71%	29%
4	32	3	91%	9%
5	29	6	83%	17%
6	28	7	80%	20%
7	32	3	91%	9%
8	35	0	100%	0%
9	35	0	100%	0%
10	29	6	83%	17%
11	35	0	100%	0%
12	30	5	86%	14%
13	28	7	80%	20%
14	34	1	97%	3%
15	35	0	100%	0%
16	32	3	91%	9%
17	28	7	80%	20%
18	33	2	94%	6%
19	29	6	83%	17%
20	27	8	77%	23%
Media	30,75	4,25	87,80%	12,20%

Fuente: Elaboración propia usando excel.

Los resultados evidencian que la aplicación de la estrategia didáctica fortaleció los aprendizajes sobre la trigonometría, pues el porcentaje de preguntas correctas pasó de 36,10% a 87,80% lo que indica un alto grado de favorabilidad y eficacia. Al comparar los resultados de los promedios de las preguntas correctas se observa que su promedio aumentó de un 11,7 a un 30,75 logrando ubicar a los estudiantes en un nivel de desempeño alto.

Los resultados del post test también se analizaron mediante una gráfica de barras para interpretarlos con mayor claridad. En la siguiente gráfica se pueden apreciar estos resultados.

Gráfica # 11. Resultados de la prueba final

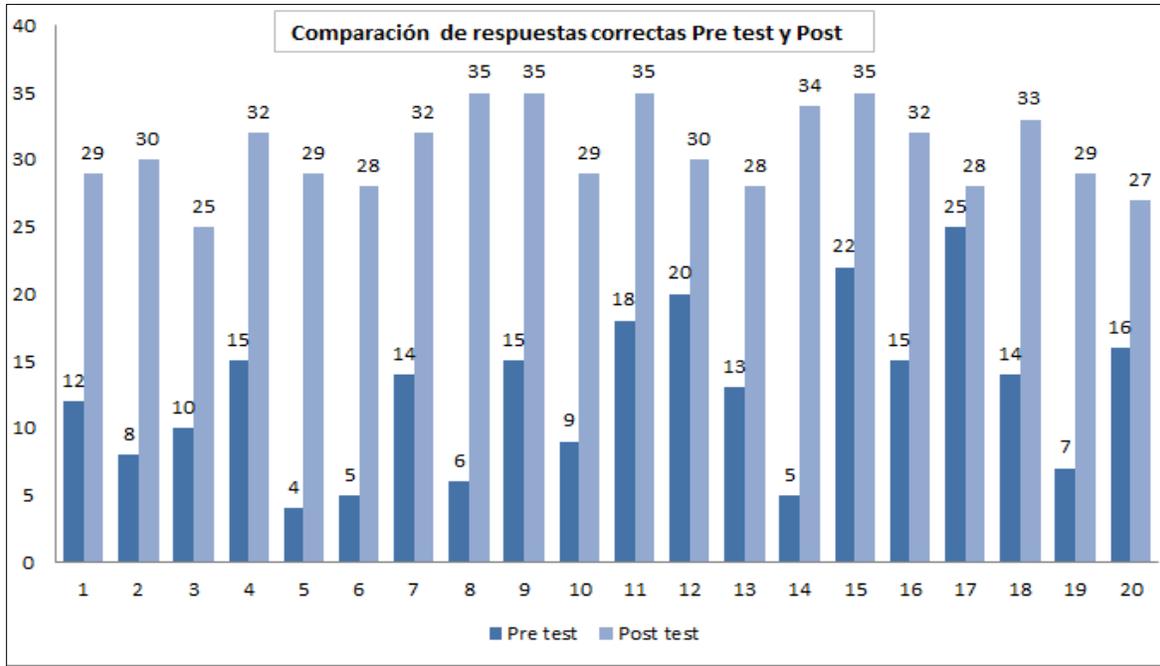


Fuente: Elaboración propia usando la herramienta excel.

Estos resultados dan cuenta que los estudiantes fortalecieron sus aprendizajes frente a la trigonometría, el trabajo en equipo, las explicaciones, los videos educativos y las pruebas virtuales representan medios didácticos eficientes para superar en gran porcentaje las dificultades.

Los resultados del pre test y el post test fueron graficados para interpretar los resultados obtenidos y analizar la eficacia de la aplicación de la estrategia didáctica.

Gráfica # 12. Comparación de resultados prueba inicial y final

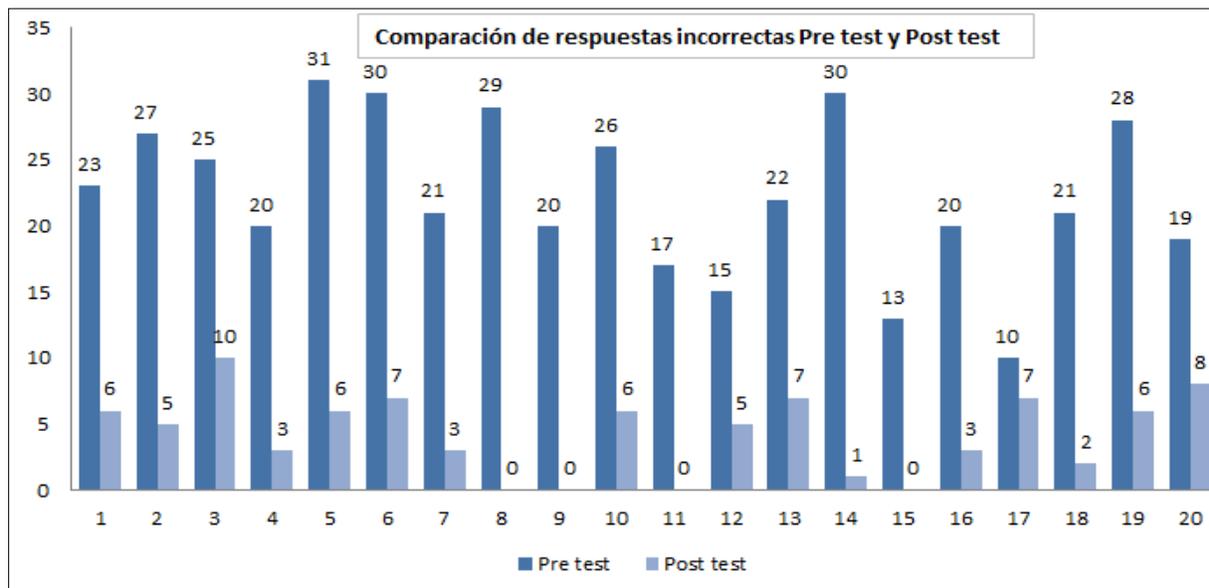


Fuente: *Elaboración propia mediante la herramienta excel.*

Al observar la gráfica # 12 se puede apreciar que los estudiantes potenciaron los aprendizajes, pues en el post test se observa que los resultados mejoraron. Así mismo se realizó una comparación entre las respuestas incorrectas del pre test y el post tes para analizar el cambio o mejoramiento en los aprendizajes. En la siguiente gráfica se pueden ver estos resultados de comparación.

Gráfica # 13. *Comparación respuestas incorrectas pruebas inicial y final*

Fuente



La gráfica evidencia que se superaron en buen porcentaje las dificultades que presentaban los estudiantes antes de la aplicación de la estrategia didáctica. La herramienta digital quizizz jugó un papel muy importante en los aprendizajes de los estudiantes debido a su atractiva y motivadora forma de aprender donde los estudiantes tiene la posibilidad de realizar las actividades y pueden conocer los resultados de forma inmediata, pues la herramienta permite saber las posiciones de los jugadores, los resultados o puntuaciones obtenidas y la oportunidad de realizar los cuestionarios las veces que consideren necesario.

4.4 Test para diferencias de proporciones

Después de interpretar los resultados de las pruebas, aplicar la estrategia didáctica y elaborar pruebas virtuales con la herramienta digital quizizz, se procede a realizar una prueba estadística para verifica la efectividad de la estrategia implementada. Esta prueba es conocida como “Prueba de hipótesis para proporciones”.

Para comprobar los resultados, se usó la prueba de hipótesis para una sola población, en este caso la población estuvo conformada por el grupo 10^a. Las hipótesis son los supuestos o afirmaciones que se hacen basados en datos o experiencia, y luego son probados estadísticamente con una muestra.

En Estadística se distinguen dos tipos de hipótesis: la hipótesis nula (H_0) es la que se prueba (se rechaza o no se rechaza) y representa el punto de inicial de la investigación; la hipótesis alternativa (H_1) representa el interés del investigador y está directamente relacionada con el mismo parámetro de la población de la hipótesis nula. En algunos casos la hipótesis alternativa se denomina hipótesis de investigación. Es importante mencionar que la hipótesis nula y la alternativa son opuestas la una a la otra.

En la presente investigación, las hipótesis nula y alternativa son respectivamente:

H_0 = La estrategia didáctica apoyada en la herramienta digital no fortalece los aprendizajes de trigonometría en los estudiantes del grado décimo.

H_1 = La estrategia didáctica apoyada en la herramienta digital fortalece los aprendizajes de trigonometría en los estudiantes del grado décimo.

Tomando como referente los resultados del pre test y el post test aplicados, se tiene que:

Prueba diagnóstica - Pre test			
N Pregunta	Correcta	Incorrecta	Total
1	12	23	35
2	8	27	35
3	10	25	35
4	15	20	35
5	4	31	35
6	5	30	35
7	14	21	35
8	6	29	35
9	15	20	35
10	9	26	35
11	18	17	35
12	20	15	35
13	13	22	35
14	5	30	35
15	22	13	35
16	15	20	35
17	25	10	35
18	14	21	35
19	7	28	35
20	16	19	35
	253	447	700

Prueba diagnóstica - Post test			
N Pregunta	Correcta	Incorrecta	Total
1	29	6	35
2	30	5	35
3	25	10	35
4	32	3	35
5	29	6	35
6	28	7	35
7	32	3	35
8	35	0	35
9	35	0	35
10	29	6	35
11	35	0	35
12	30	5	35
13	28	7	35
14	34	1	35
15	35	0	35
16	32	3	35
17	28	7	35
18	33	2	35
19	29	6	35
20	27	8	35
	615	85	700

	Pre Test	Post Test
Tamaño muestral	35	35
Porcentaje de respuestas correctas	36,14%	87,86%

$\frac{Z\alpha}{2}$	1,96
---------------------	------

Nivel de confianza	95%
--------------------	-----

Intervalo de confianza para la diferencia de proporciones

$$\hat{p}_2 - \hat{p}_1 \mp z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\hat{p}_1(1-\hat{p}_1)}{n_1} + \frac{\hat{p}_2(1-\hat{p}_2)}{n_2}}$$

	36,103%
	67,935%

Dado que los límites del intervalo son mayores a cero, se concluye que las diferencias de las proporciones después de usar la estrategia didáctica, es mayor que la proporción de respuestas correctas antes de usar el test.

Prueba de hipótesis para la diferencia de proporciones

$$\begin{cases} H_0: \hat{p}_2 = \hat{p}_1 \\ H_1: \hat{p}_2 > \hat{p}_1 \end{cases}$$

\hat{p}	62,00%
Estadístico de prueba	-4,456992588
P - valor	0

Conclusión:

Con una confianza del 95% existe evidencia para afirmar que la proporción de respuestas correctas del post test es mayor a la proporción de respuestas del pre test, es decir, existió un cambio positivo al utilizar la estrategia didáctica.

Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones

El presente capítulo sintetiza las conclusiones logradas tras la aplicación de la estrategia didáctica, así como las limitaciones encontradas a lo largo de su intervención y de alguna forma fueron solucionadas por el investigador. Así mismo se plantearon las recomendaciones para investigaciones a futuro consideradas como apoyo para mejorar lo encontrado o para la producción de nuevos aportes valiosos y significativos en el campo de las matemáticas.

5.1 Conclusiones

Con respecto a la identificación de las fortalezas y debilidades previas de los estudiantes del grado décimo sobre la trigonometría, se aplicó una prueba inicial o pre test, instrumento estructurado, validado y aplicado teniendo en cuenta las categorías de análisis, el cual contenía 20 preguntas cerradas. Esta prueba fue respondida por 35 estudiantes que, en general consideraron que la trigonometría es un conocimiento significativo en la formación académica porque ayuda a solucionar situaciones de la vida cotidiana.

La implementación de la estrategia didáctica apoyada en la herramienta de gamificación Quizizz permitió potenciar los conocimientos de los estudiantes logrando un avance significativo en el desarrollo del pensamiento matemático.

Entre los avances más significativos se encuentra la aplicación de las razones trigonométricas, el teorema del seno y del coseno en la resolución de problemas. En cuanto a procesos matemáticos y propiedades, los estudiantes reconocen las variables y los algoritmos para despejar variables y llegar a respuestas reales. Así mismo, aplican los conceptos pertinentes de acuerdo a la situación planteada y comprueban los resultados mediante procedimientos analíticos, gráficos y

propiedades, sin embargo el avance se ve reducido debido a las falencias que traen de años anteriores.

Finalmente se diseñó una propuesta didáctica mediante la elaboración de una cartilla didáctica virtual que permita fortalecer los aprendizajes en trigonometría en los estudiantes del grado décimo. Para acceder a este recurso virtual puede ingresar por medio del siguiente link:

<https://www.calameo.com/books/007102783199af3499f71>

Con el desarrollo de los objetivos anteriores se logró el objetivo general del estudio el cual estaba enfocado en el diseño de una estrategia didáctica apoyada en la herramienta digital Quizizz para fortalecer el aprendizaje de la trigonometría en estudiantes de décimo grado. Esta estrategia se caracteriza por hacer parte de una metodología activa para docentes innovadores que promueven la interacción con herramientas virtuales generando motivación e interés en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Con respecto a la pregunta de investigación: ¿Cómo fortalecer el aprendizaje de la trigonometría en los estudiantes del grado décimo de la IETI Villa María de Soledad a través de una estrategia didáctica?

Después de implementar la estrategia didáctica apoyada en la herramienta digital Quizizz se demuestra un fortalecimiento en el pensamiento matemático debido al potencial de habilidades que produce el uso de la herramientas de gamificación, la cual genera motivación e interés en los estudiantes por la manera práctica y retadora en que consiguen los resultados en una prueba de conocimientos.

Los resultados obtenidos son considerados eficaces porque mostraron que el diseño y desarrollo de secuencias de aprendizaje, el ABP y el uso de herramientas tecnológicas fortalecen los procesos matemáticos porque les permite modelar situaciones de diferentes maneras, luego representarlas y formularlas para finalmente tener diferentes caminos de solución.

Por último, la implementación de la estrategia didáctica donde se integró una herramienta digital en el área de matemáticas, evidencia un fortalecimiento en el aprendizaje de los estudiantes en relación a la trigonometría. Sin lugar a dudas las acciones pedagógicas contribuyeron a avances significativos debido a que los estudiantes al relacionar cada situación con las teorías dadas, son capaces de plantear y formular las ecuaciones, desarrollar procedimientos y llegar a respuestas concretas dando solución al problema propuesto.

5.2 Aportes a la didáctica de las matemáticas

La estrategia llevada a cabo en el presente estudio demuestra que la integración de herramientas digitales y la implementación de secuencias de aprendizaje con cuestionarios incluidos basadas en problemas del contexto, aplicadas en el desarrollo de las clases de matemáticas, impulsan el aprendizaje generando espacios de participación, comunicación y aprehensión de aprendizajes significativos. La integración de cuestionarios y pruebas virtuales en el desarrollo de las secuencias de aprendizajes, pueden ser elementos valiosos para que el docente fortalezca los aprendizajes en los estudiantes de manera divertida y motivadora.

5.3 Recomendaciones

Con respecto a la implementación de estrategias didácticas apoyadas en herramientas digitales y secuencias de aprendizaje, es importante recomendar que sea aplicada con participantes que

cuenten con dispositivos tecnológicos y que estén cursando ciclos de primaria con el objetivo de enseñarles desde temprana edad escolar el uso y manejo adecuado de la tecnología, de tal manera que cuando lleguen a cursar grados superiores, puedan tener la habilidad informacional y se puedan desarrollar procesos muchos más avanzados que arrojen resultados significativos y trascendentales.

Así mismo, se sugieren realizar nuevos trabajos investigativos que integren las TICs y puedan fortalecer el pensamiento matemático, puesto que el uso de las herramientas tecnológicas actualmente representa para los estudiantes el elemento motivador y de mayor atracción para el aprendizaje. Los alumnos son aficionados a los juegos y esta actitud puede ser aprovechada por el investigador para llevar a cabo estudios que apunten al fortalecimiento de aprendizajes en el área de matemáticas, ya que para muchos es una asignatura considerada como una de las más difíciles por su contenido abstracto.

Por otra parte se recomienda que en la institución educativa donde se llevó a cabo la investigación, los docentes implementen el uso de herramientas y aplicaciones tecnológicas en sus prácticas educativas de forma continua, con el objetivo de propiciar ambientes de aprendizajes enriquecedores, motivadores y agradables en los alumnos. Además, la institución debe tener disponibilidad de equipos y herramientas para que los estudiantes participen y vivan experiencias de aprendizajes diferentes.

Con este capítulo se culmina la investigación resaltando la importancia del uso e implementación de herramientas de gamificación y la aplicación de estrategias didácticas innovadoras en las prácticas educativas de los docentes, metodologías activas donde el maestro sea un orientador y propicie espacios de participación, comunicación y cooperación impulsando la creatividad entre

alumnos. A su vez los resultados arrojaron el logro de los objetivos planteados, respuesta a la pregunta de investigación y aportes relevantes a la didáctica de las matemáticas.

Referencias bibliográficas

- Abreu,O; Gallejos ,M & Jácome,J. (2017). La Didáctica: Epistemología y Definición en la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Técnica del Norte del Ecuador. *Formación universitaria*, 1(3), 81-92.
- Agramunt, I. (2016) La alternativa pedagógica en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Universitat Jaume I.
- Álvarez, C & Noguera,W. (2021). Estrategia didáctica apoyada en las TIC para la enseñanza de las razones trigonométricas en estudiantes de décimo grado. (Tesis doctoral). Universidad de Cartagena, Colombia.
- Amigo, B. (2016). El rol del docente en la era digital. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 103-114.
- Arciniegas,L & Figueroa,I. (2021) Estructuración de una propuesta pedagógica mediada por las tics en los tipos de pensamiento espacial y numérico. Universidad Pontificia Bolivariana-Seccional Bucaramanga, Colombia.
- Ayllón, M. (2016). Pensamiento matemático y creatividad a través de la invención y resolución de problemas matemáticos. *Propósitos y representaciones*. 4(1), 169-218.
- Azuero, Á. (2019). Significatividad del marco metodológico en el desarrollo de proyectos de investigación. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*. 4(8), 110-127.
- Bosch, M. (2012). Apuntes teóricos sobre el pensamiento matemático y multiplicativo en los primeros niveles. *Edma*. 1(1), 15-37.
- Buriticá, J.(2021).Diseño de proyecto pedagógico para la enseñanza de las gráficas trigonométricas fundamentales desde el software geogebra como herramienta didáctica en estudiantes de décimo grado del colegio canadiense. Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia.
- Cartagena, M (2008). Relación entre la autoeficacia y el rendimiento. *REICE* (Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación). 6(3), 1-14.
- Casallas & Mahecha (2019). Uso de estrategia didáctica apoyada en la gamificación para el desarrollo de habilidades en el planteamiento y resolución de problemas aritméticos, en instituciones educativas rurales. Tesis de maestría. Universidad cooperativa de Colombia, Bogotá.

- Chimbolema, M (2016). Game-Based Learning y el desarrollo del aprendizaje significativo de los estudiantes de la Unidad Educativa Joaquin Lalama del cantón Ambato de la provincia de Tungurahua. Tesis de Licenciatura. Universidad Técnica de Ambato, Tungurahua.
- Contreras,R (2016). Gamificación en aulas universitarias. Barcelona,España.
- Díaz, Á (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. *UNAM*, 10(4), 1-15.
- Equipo Editorial Etecé. (2021). Concepto de proporción. Argentina: Etecé.
- Fandos, M. (2013). Formación basada en las Tecnologías de la Información y Comunicación: Análisis didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje. Tesis doctoral. Universitat Rovira I Virgill, Tarragona, España.
- Fernández & Vallejo (2014). Validez Estructurada para una investigación cuasi-experimental de calidad. *Anales de Psicología*, 30(2), 756-771.
- Gallego & Molina. (2014). Gamificar una propuesta docente. Universidad de Alicante.
- García & Leonardo. (2011). Formación y desarrollo de competencias matemáticas: una perspectiva teórica en la didáctica de las matemáticas. *Revista educación y pedagogía*, 23(59), 159-175.
- García, J. (2008). De profesor tradicional a profesor innovador. *Temas para la Educación*.
- Gómez, S. (2012). Metodología de la Investigación. México: Editorial Red Tercer Milenio.
- Greenwood, D. (2000). De la observación a la investigación- acción participativa. *Revista Antropológica Social*, 9(1), 27-49.
- Gutiérrez, J & Jacob,G. (2018). Estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje desde una perspectiva interactiva. Aguascaliente.
- Hernández, A (2012). Los hábitos de estudio y motivación para el aprendizaje de los alumnos en tre carreras de ingeniería en un tecnológico federal de la ciudad de México. *Revista de la educación superior*, XLI(3), 67-87.
- Hernández, S. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*. 5(2), Pág 26-35.
- Hidalgo, H & Mera, E. (2015) Aprendizaje basado en problemas como potenciador del pensamiento matemático. *Plumilla educativa*. 15(1), 299-312.
- Idrovo, E (2018). La gamificación y su aplicación pedagógica en el área de matemáticas para cuarto grado de EGB. Unidad Educativa CEBCI. Cuenca, Ecuador.

- López, J (2020). Trigonometría. Tesis de maestría. Universidad de Jaén, Madrid, España.
- Macias, A. (2017). La Gamificación como estrategia para el desarrollo de la competencia matemática: plantear y resolver problemas. Universidad Casa Grande. Guayaquil, Ecuador.
- Marroquín, A. (2021). Análisis de la aplicación de talleres y evaluaciones cortas en el rendimiento académico de los estudiantes del curso de Geometría Fundamental y Trigonometría. Tesis de maestría. Universidad de Piura, Perú.
- MEN. (2006). Estándares básicos en competencias en Matemáticas.
- Mousalli, G(2015). Métodos y Diseño de Investigación Cuantitativa. Mérida. Revista researchgate.
- Nuñez, S. (2015). Estrategia didáctica apoyada en TIC para el aprendizaje de matemáticas en estudiantes de décimo grado del Instituto Promoción Social del Norte. (*Tesis de maestría*). Universidad de Bucaramanga, Colombia.
- Orejual, H; García, A & Hurtado, J. (2013). Analizando y aplicandola gamificación en el proceso ChildPrograming. Colombiana de computación. 14(2), 7-23.
- Orozco, J. (2016). Estrategias Didácticas y aprendizaje de las Ciencias Sociales. Revista científica de FAREM-Estelí . 65-80.
- Proyecto Educativo Institucional PEI. (2020) Institución Educativa Técnica Industrial Villa María de Soledad, Atlántico.
- Peña, I.(2018). Fortalecimiento del proceso de aprendizaje de las funciones trigonométricas en el marco de la metodología resolución de problemas de George Pólya con estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Antonio Nariño del municipio de San José de Cúcuta. (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia.
- Poveda, D & Cifuentes, J. (2020). Incorporación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) durante el proceso de aprendizaje en la educación superior. Formación universitaria, 13(6), 95-104.
- Real Academia Española. (2019). Educación. En diccionario de la Lengua Española.
- Recalde, A. (2022) Flipped Classroom (aula inversa) en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática. Tesis de maestría. Universidad Tecnológica Indoamérica. Quito, Ecuador.
- Rodríguez, E & Vailant, D. (2020). Uso de plataformas y herramientas digitales para la enseñanza de la Matemática. Avaliacao e Políticas Públicas, 28(108), 718-740.

- Sanchez, J. (2018). La gamificación a través de la plataforma Smartick para mejorar el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de la I.E.D. Tercera Mixta de Fundación - Magdalena.(Tesis doctoral). Universidad de la Costa, Fundación-Magdalena.
- Santillán, J & Jaramillo, E. (2020). STEAM como metodología activa de aprendizaje en la educación superior. *Revista científico-profesional*, 5(8), 467-492.
- Núñez,S. (2015). Estrategia didáctica apoyada en TIC para el aprendizaje de matemáticas en estudiantes de decimo grado del Instituto Promoción Social del Norte. Tesis de maestría. Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia.
- Silva, J & Maturana, D. (2017). Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior. *Innovación educativa*. 17(73). 117-131.
- Tamayo y Tamayo, M. (2004). *Proceso de la Investigación Científica*. Limusa, 146.
- Trejos, É.(2018). Estrategia Pedagógica activa para dinamizar el aprendizaje de las matemáticas en grado décimo. Tesis de maestría. Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia.
- Tunnermann, C. (2011). El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. *Universidades*(48), 21-32.
- Vailant, D; Rodríguez, E & Betancor, G. (2020). Uso de plataformas y herramientas digitales para la enseñanza de la Matemática. *Aval*, 28(108).
- Vidal, M & Natacha, R. (2007). Investigación-Acción. *Revista Edu Med Suoer*, 21(4), 15.
- Viñals, A & Jaime, C. (2016). El rol del docente en la era digital. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 30(86), 103-114.
- Westreicher, G. (2021). Concepto de proporcionalidad. España.

Anexos

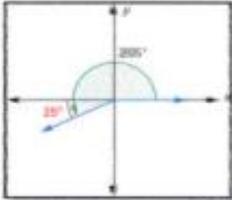
Anexo 1. Prueba inicial - Prueba final


INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA INDUSTRIAL VILLA MARÍA DE SOLEDAD
 Aprobación Oficial mediante Decreto 000919 de octubre 28 de 2002
 Prueba diagnóstica de Matemáticas- Grado: décimo- Docente: Yasmin Peña Benitez

El maravilloso mundo de la Trigonometría

Preguntas de selección múltiple con única respuesta. Recuerda justificar la opción elegida.

1- Según la imagen, el ángulo se clasifica en:

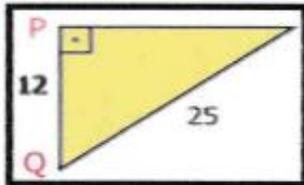


- A. Positivo B. Negativo
C. Recto D. Complementario

2- En el sistema cíclico, un ángulo con medida de 180° , equivale a:

- A. π B. 2π
C. $\pi/2$ D. $3\pi/2$

Responde las preguntas 3,4 y 5 con base en la siguiente figura.



3- El triángulo se clasifica como:

- A. Acutángulo B. Obtusángulo
C. Rectángulo D. Equilátero

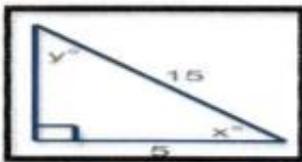
4- El lado con medida 25, se llama:

- A. Cateto B. Hipotenusa
C. Vértice D. Ángulo recto

5- El valor del lado desconocido es aproximadamente:

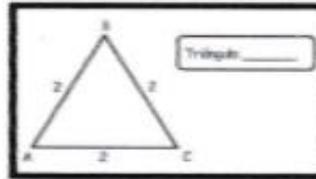
- A. 22 B. 18
C. 25 D. 30

6- Sabiendo que el siguiente triángulo es isósceles, el valor del ángulo y° es:



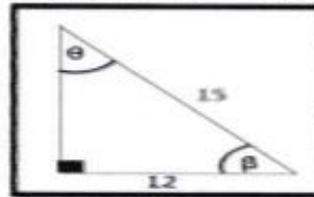
- A. 50° B. 40°
C. 90° C. 45°

7- Según la medida de los lados, el triángulo se clasifica en:



- A. Isósceles B. Escaleno
C. Equilátero D. Rectángulo

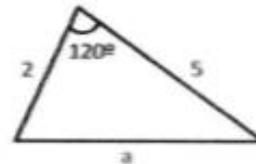
8- El valor del lado desconocido es:



- A. 8 B. 10
C. 12 D. 9

9- El triángulo mostrado es escaleno. Indique la alternativa correcta y explique por qué.

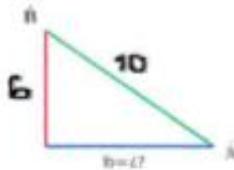
- A. $a > 5$
B. $a = 5$
C. $a < 5$
D. $a = 2$



10- El ángulo $2\pi/3$ expresado en grados, equivale a:

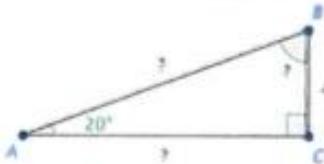
- A. 130° B. 120°
C. -120° D. 80°

11-La medida del lado desconocido b es:



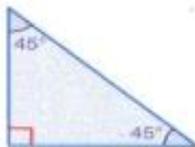
- A. 8 B. 10
C. 9 D. 12

12-La medida del ángulo interior B es:



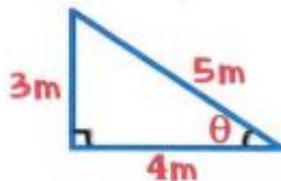
- A. 60° B. 90°
C. 70° D. 50°

13-Según las medidas de los lados y los ángulos de un triángulo, este se clasifica en:



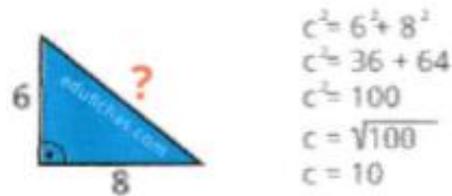
- A. Equilátero y rectángulo B. Isósceles y rectángulo
C. Escaleno y acutángulo D. Rectángulo y escaleno

14-Según el triángulo, la razón trigonométrica seno del ángulo θ es igual a:



- A. $\frac{3}{4}$ B. $\frac{3}{5}$
C. $\frac{4}{5}$ D. $\frac{5}{3}$

15-El procedimiento que se observa para calcular el lado del triángulo se conoce como:



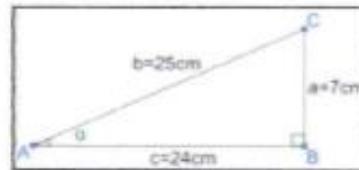
$$\begin{aligned} c^2 &= 6^2 + 8^2 \\ c^2 &= 36 + 64 \\ c^2 &= 100 \\ c &= \sqrt{100} \\ c &= 10 \end{aligned}$$

- A. Teorema de Thales B. La potenciación
C. Teorema de Pitágoras D. Ley del coseno

16-La razón trigonométrica definida como el cateto adyacente entre la hipotenusa corresponde a:

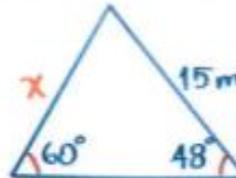
- A. Seno B. Coseno
C. Tangente D. Cotangente

17-Según el triángulo, la hipotenusa es el lado que mide:



- A. 24 cm B. 7 cm
C. 25 cm D. Ninguna de las anteriores

18-La medida del ángulo que falta es igual a:

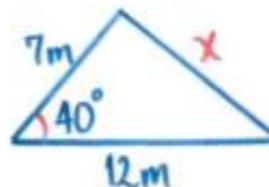


- A. 75° B. 72°
C. 70° D. 90°

19-El valor del lado x en el triángulo anterior es aproximadamente de:

- A. 13 m B. 14 m
C. 12 m D. 18 m

20-En el triángulo mostrado, el valor de x es aproximadamente de:



- A. 8 m B. 9 m
C. 7 m D. 5 m

Anexo 2. Secuencias de aprendizaje

2.1. Secuencia de aprendizaje #1

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA INDUSTRIAL VILLA MARÍA DE SOLEDAD El maravilloso mundo de la Trigonometría <i>Secuencia de aprendizaje #1</i> <i>Ángulos y sistemas angulares</i>			Fecha:
Estudiante		Curso:	Décimo (10°)	
Periodo	Primero	Docente:	Lic. Yasmín Peña	Jornada: Mañana
Área	Matemáticas	Observación		

Meta de aprendizaje:

- Reconocer los diferentes sistemas angulares y establecer correspondencia entre ellos.
- Representar gráficamente ángulos positivos y negativos y expresarlos en los diferentes sistemas angulares.

¿Qué voy a aprender? Ángulos y sistemas de medición angular.

Saberes previos.
Consulta en libros o fuentes las siguientes definiciones y escribe algunos ejemplos.

A) Definición de ángulos y elementos principales.
B) Clasificación de ángulos según su abertura, su suma y su posición.
C) Sistema sexagesimal
D) Sistema cíclico



Lo que voy a aprender
Manos a la obra!
Etimológicamente, la Trigonometría es la parte de la matemática que estudia las relaciones que existen entre los ángulos internos y los lados de un triángulo, y aplica dichas relaciones al cálculo del valor o medida de alguno de ellos. Actualmente la Trigonometría es la rama de la matemática que estudia las propiedades y las aplicaciones de las funciones trigonométricas.

Medida de ángulos
Los ángulos se miden mediante varios sistemas, los más usuales son:

Sistema sexagesimal: es el sistema donde se expresa la medida de ángulos en "grados". En este sistema un ángulo de rotación completo se divide en 360 ángulos iguales. Cada ángulo mide un grado (°) sexagesimal. Para medir ángulos más pequeños se utilizan los minutos (') y los segundos (").

En el sistema sexagesimal se manejan las siguientes equivalencias:

$$1^\circ = \left(\frac{1}{360}\right)^\circ \qquad 1^\circ = 60'$$
$$1' = \left(\frac{1}{60}\right)^\circ \qquad 1' = 60''$$
$$1'' = \left(\frac{1}{3600}\right)^\circ$$

Sistema cíclico o Radián: En este sistema, la medida del ángulo central correspondiente a un arco de longitud al radio de la circunferencia. La unidad es el radián y se simboliza como 1rad.

Un ángulo llano mide π radianes, es decir, 180°

$1 \pi \text{ rad} = 180^\circ$

$1 \text{ rotación} = 360^\circ = 2 \pi$

Relación entre grados sexagesimales y radianes

Como la medida angular de una rotación completa es de 360° o 2π radianes, la relación entre grados radianes está dada por la relación:

$$1 \pi \text{ rad} = 180^\circ$$

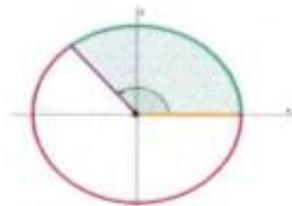
Dato importante:

Para expresar grados en radianes se multiplica por $\left(\frac{\pi \text{ rad}}{180^\circ}\right)$	Para expresar radianes en grados se multiplica por $\left(\frac{180^\circ}{\pi \text{ rad}}\right)$
--	--

Ángulos positivos y negativos

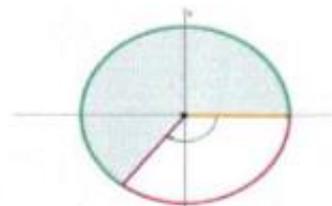
Un ángulo que gira en el mismo sentido de las manecillas del reloj, se considera negativo, mientras que si lo hace en sentido contrario a las manecillas del reloj se considera positivo.

Ejemplos:



ÁNGULO POSITIVO

La medida de un ángulo será un número positivo si su lado inicial está en el eje horizontal positivo y su lado terminal que se ha movido **en contra** de las manecillas del reloj.



ÁNGULO NEGATIVO

La medida de un ángulo será un número negativo si su lado inicial está en el eje horizontal positivo y su lado terminal que se ha movido **a favor** de las manecillas del reloj.

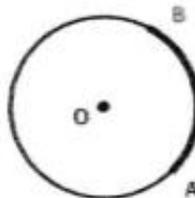
Longitud de arco

ARCO

Se denomina **Arco** a la figura que se parte de la circunferencia limitada en sus extremos.

Notación:

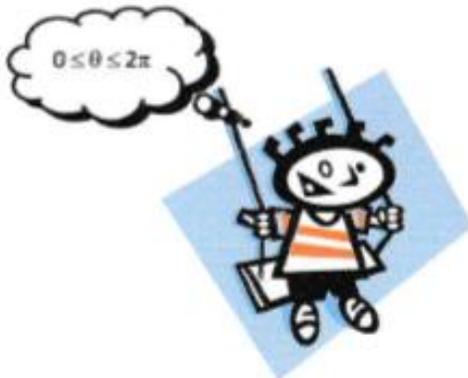
$$\text{Arco } AB = \widehat{AB}$$



El arco no puede ser menos que un punto ni más que una circunferencia.

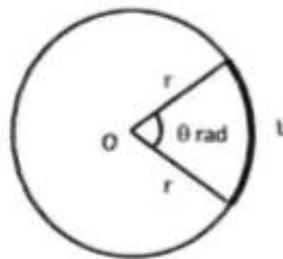
LONGITUD DE ARCO

La Longitud de un Arco se calcula multiplicando el número de radianes del ángulo central al cual subtende por la Longitud de Radio.



Notación:

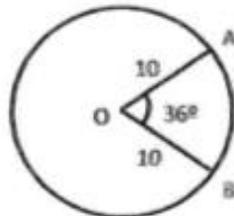
Longitud de Arco $AB = t_{2\theta} = L$



$$L = \theta r$$

APLICACIÓN 1

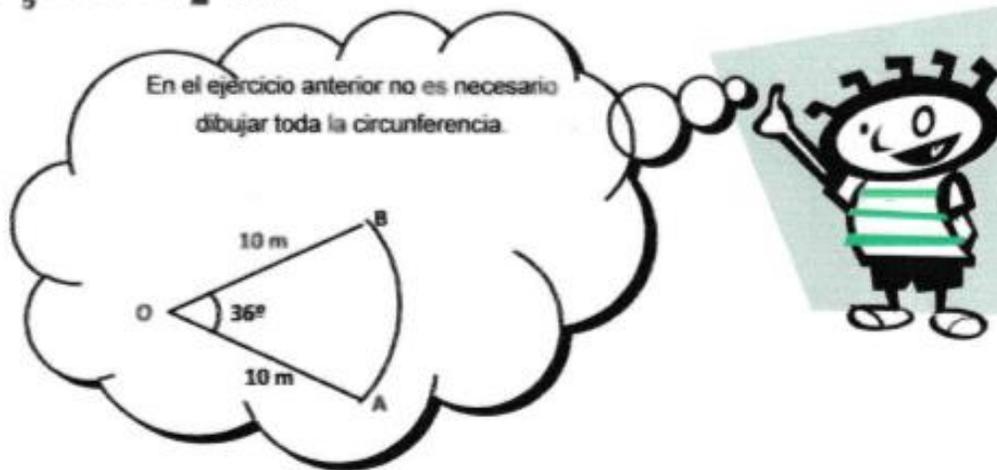
Del gráfico mostrado calcular la Longitud de Arco AB .



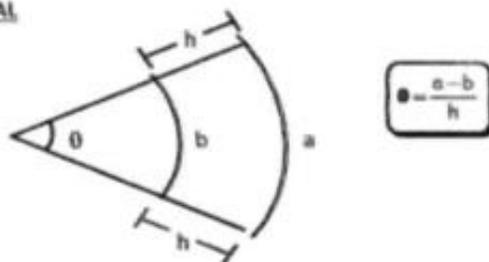
Como el ángulo central debe estar expresado en radianes lo pasaremos al Sistema Radial.

$$36^\circ \cdot \frac{\pi \text{ rad}}{180^\circ} = \frac{\pi}{5} \text{ rad} \rightarrow \left(\frac{\pi}{5} \text{ rad} \text{ Puede escribirse también como } \frac{\pi}{5}\right)$$

$$L_{\text{m}} = \frac{\pi}{5} \cdot 10 \text{ m} \Rightarrow L_{\text{m}} = 2\pi \text{ m}$$

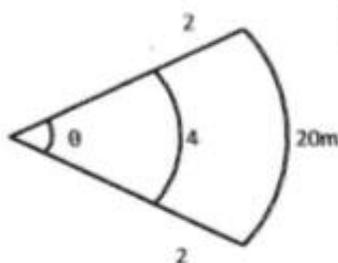


PROPIEDAD FUNDAMENTAL



APLICACIÓN (2)

$$\theta = \frac{20\text{m} - 4\text{m}}{2\text{m}} = 8$$



¡Cuidado!

Aparentemente $\theta = 8$ (8 radianes) resultado que no puede ser ya que: $0 \leq \theta < 2\pi$
aprox. $0 \leq \theta \leq 6.28$



Por lo tanto el método es correcto pero el problema estaría mal propuesto.

Practico lo que aprendí

Cuestionario

Preguntas de selección múltiple con única respuesta. Recuerden que deben justificar las respuestas para que tengan validez.

1- El ángulo con amplitud de -45° equivale en radianes a:

- A) $-\frac{1}{4}\pi$ B) $\frac{1}{4}\pi$ C) $-\frac{3}{4}\pi$ D) $-\frac{2}{4}\pi$

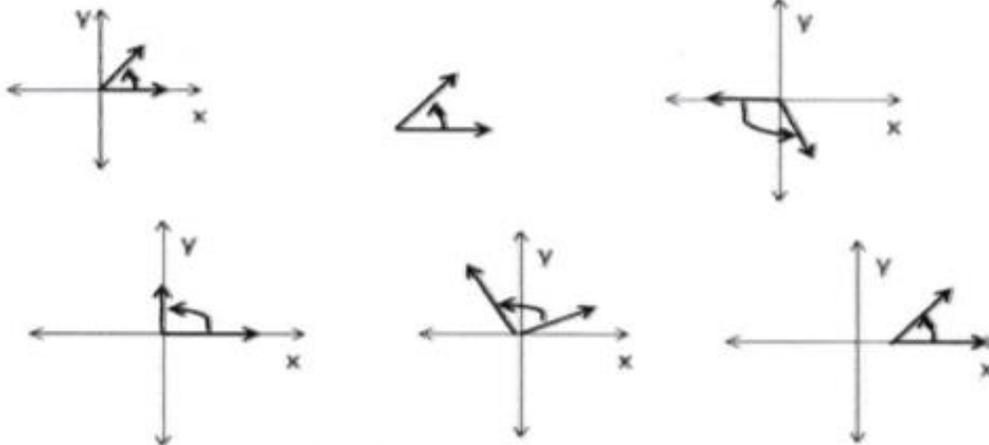
2- El ángulo $\frac{3}{4}\pi$ expresado en el sistema sexagesimal, equivale a:

- A) -145° B) 135° C) 90° D) 105°

3- Si un ángulo ha realizado $\frac{5}{4}$ de rotaciones, se puede afirmar que representa un ángulo de:

- A) 360° B) 180° C) 450° D) 420°

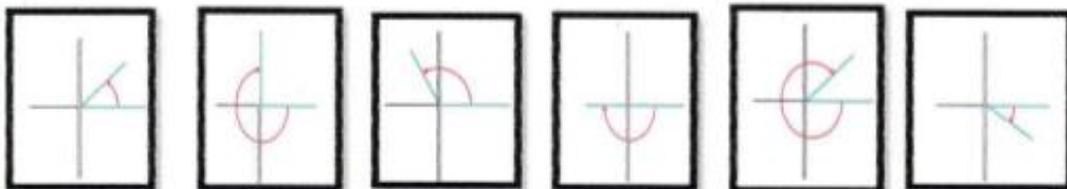
4-Indica cuál o cuáles de los siguientes ángulos están en posición normal. Justifica cada respuesta.



- A) En posición normal solo es el ángulo 1
- B) En posición normal solo los ángulos 1 y 4
- C) En posición normal solo los ángulos 2, 3 y 6
- D) En posición normal solo los ángulos 5 y 6

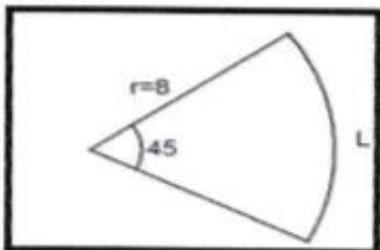
5-Relacionando el ángulo con su representación en posición normal, descubre el nombre del equipo de fútbol que ganó el campeonato local.

- a) -315° (O)
- b) $-\pi$ (I)
- c) 45° (J)
- d) -30° (R)
- e) $-\frac{3\pi}{2}$ (U)
- f) $\frac{2\pi}{3}$ (N)



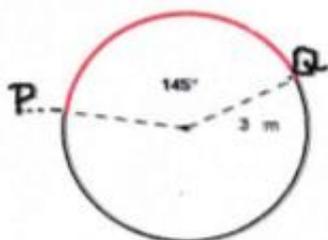
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- A) JONUIR B) ROJUNI C) JUNIOR D) JUNIRO

6) Calcular la longitud del arco en la siguiente imagen teniendo en cuenta que $r = 8$ cm y el ángulo es de 45°



A) 6,28 B) 3π C) 3,14 D) 62,8

7) ¿Qué distancia ha recorrido un patinador que se mueve desde P hasta Q en una pista circular, si describe un ángulo de 145° ?



A) 3,8 m B) 4,5 m C) 2,53 m D) 25,3 m

¿Cómo sé que aprendí?

Responde las preguntas 8, 9 y 10 con base a la siguiente situación.

Un aspersor es un dispositivo mecánico que gira sobre un mecanismo que le produce un movimiento de giro de un sexto de rotación. Su uso es básicamente para riego de césped o cultivos.

8) ¿Cuántos grados sexagesimales corresponden a un sexto de rotación?

A) 80° B) 75° C) 360° D) 60°

9) ¿A cuántos radianes corresponde un sexto de rotación?

A) $\frac{\pi}{3}$ B) $\frac{\pi}{4}$ C) $\frac{2\pi}{3}$ D) $\frac{\pi}{2}$

10) Si el chorro de agua que lanza el aspersor es de 16 m, ¿cuál es la longitud de arco correspondiente?

A) $\frac{16\pi}{5}$ o 10,05 m B) $\frac{5\pi}{3}$ o 5,23m C) $\frac{16\pi}{3}$ o 16,75 m D) $\frac{\pi}{3}$ o 1,05 m

¿Qué aprendí?

Marca con una X la casilla que consideres correcta.

Valora tu aprendizaje		
¿Reconozco los diferentes sistemas angulares?		
¿Puedo realizar equivalencias entre los sistemas angulares?		
¿Puedo representar ángulos positivos y negativos y explicar sus diferencias?		
¿Interpreto la longitud de arco? ¿Puedo formular y ejecutar un problema?		

2.2 Secuencia de aprendizaje # 2

		INSTITUCIÓN EDUCATIVA TECNICA INDUSTRIAL VILLA MARIA DE SOLEDAD El maravilloso mundo de la Trigonometría <i>Secuencia de aprendizaje # 2</i> <i>Triángulos: clasificación y teoremas fundamentales</i>		Fecha:
Estudiante		Curso:	Décimo (10°)	
Periodo	Primero	Docente:	Lic. Yasmín Peña	Jornada: Mañana
Área	Matemáticas	Observación		

Metas de aprendizaje:

- Identificar y reconocer las clases de triángulos según la medida de los lados y los ángulos.
- Aplicar los teoremas fundamentales de los triángulos en la solución de problemas.
- Usar con precisión el transportador para medir los ángulos y clasificar los triángulos.

¿Qué voy a aprender? Triángulos, clasificación y teoremas fundamentales

Saberes previos.

1- Usa el transportador para trazar los siguientes ángulos y clasifica según la abertura.
 A) 30° B) 45° C) 60° D) 75° E) -30° F) 90° G) 140° H) 170° I) 180° J) 220°

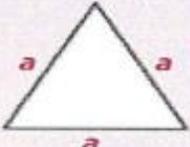
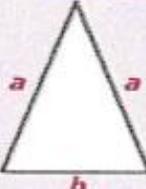
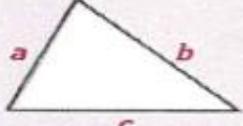
Lo que voy a aprender.

2- Escucha y observa con atención los siguientes videos tutoriales dando click en los siguientes enlaces

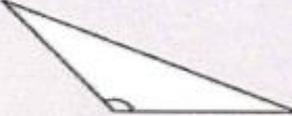
<https://www.youtube.com/watch?v=iCDVdQtJJ6o>
https://www.youtube.com/watch?v=cl219w_G-Ww
<https://www.youtube.com/watch?v=FS1txLgGw7E>
<https://www.youtube.com/watch?v=Uc1KHs8q8CM>

Observa la siguiente imagen y completa las preguntas que se presentan al final de la secuencia.

Según la medida de sus lados

<i>Equilátero</i>	<i>Isósceles</i>	<i>Escaleno</i>
		

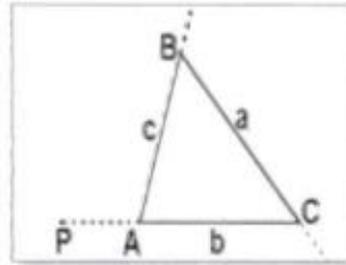
Según la medida de sus ángulos

		
<i>Rectángulo</i>	<i>Obtusángulo</i>	<i>Acutángulo</i>

Conceptualización

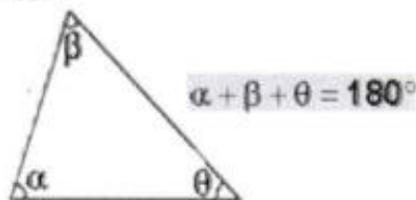
Los triángulos suelen utilizarse en la vida diaria, de hecho son tomados como base para la elaboración de muchas clases de objetos, instrumentos musicales, señales de tránsito, etc. Los triángulos tienen una gran importancia en la geometría debido a que todo polígono puede ser descompuesto o formado por triángulos.

Un triángulo se forma al unir tres puntos no colineales por medio de segmentos de recta. En él se pueden identificar tres vértices, tres ángulos internos, tres externos y tres lados. Para nombrarlos se usan letras mayúsculas. Ejemplo: El triángulo que se observa se puede nombrar como el triángulo ABC.

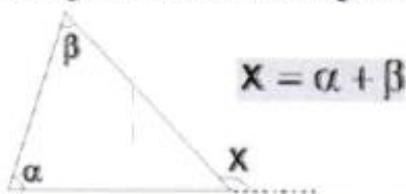


Teoremas fundamentales de un triángulo

I) En todo triángulo se cumple que la suma de las medidas de sus ángulos internos es igual a 180° .

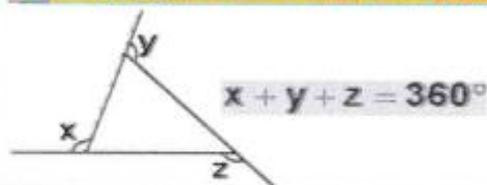


II) En todo triángulo, la medida de un ángulo externo es igual a la suma de las medidas de los ángulos internos no contiguos.



III) La suma de las medidas de los ángulos externos de un triángulo, uno en cada vértice, siempre es igual a 360° .

www.YouTube.com/ElMitos GEOMETRÍA VISUALIZADA FUENCOS

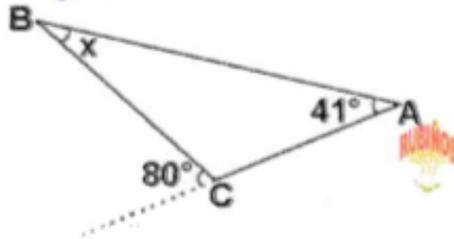


Practico lo que aprendí.

Analiza la solución de los siguientes problemas

PROBLEMA 1 :

En la figura, hallar "x"



- A) 39° B) 62° C) 61° D) 121° E) 102°

RESOLUCIÓN:

Sabemos que la medida de un ángulo externo es igual a la suma de las medidas de los ángulos internos no contiguos, entonces:

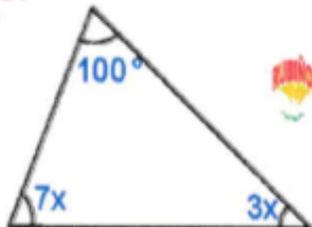
$$x + 41^\circ = 80^\circ \Rightarrow x = 80^\circ - 41^\circ = 39^\circ$$

RPTA : "A"

PROBLEMA 2 :

Calcular "x"

- A) 6°
B) 8°
C) 10°
D) 20°
E) 62°



RESOLUCIÓN:

Sabemos que la suma de la medidas de los ángulos interiores es 180° ,

Luego :

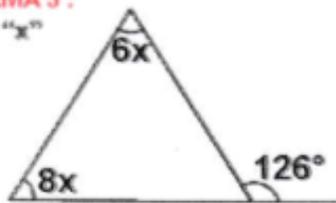
$$7x + 3x + 100^\circ = 180^\circ \Rightarrow 10x = 80^\circ \Rightarrow x = 8^\circ$$

RPTA : "B"

PROBLEMA 3 :

Calcular "x"

- A) 6°
B) 9°
C) 10°
D) 7°
E) 14°



RESOLUCIÓN:

Sabemos que la suma de dos ángulos interiores es igual a un exterior, luego:

$$8x + 6x = 126^\circ \Rightarrow 14x = 126^\circ \Rightarrow x = 9^\circ$$

RPTA : "B"

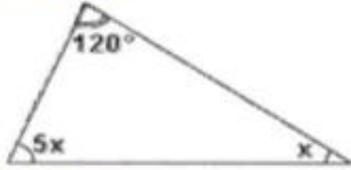
¿Cómo sé que aprendí?

Prueba tus competencias resolviendo el siguiente cuestionario

Aplica el teorema pertinente para solucionar cada problema propuesto y encierra la opción que consideres correcta.

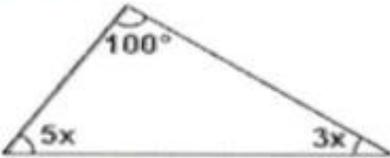
01) Calcular "x"

- A) 6°
- B) 8°
- C) 10°
- D) 16°
- E) 20°



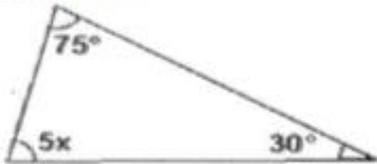
02) Calcular "x"

- A) 6°
- B) 10°
- C) 12°
- D) 20°
- E) 14°



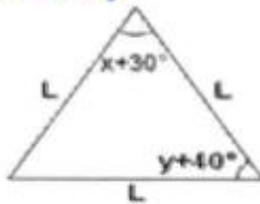
03) Calcular "x"

- A) 16°
- B) 20°
- C) 8°
- D) 16°
- E) 13°



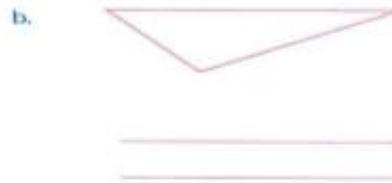
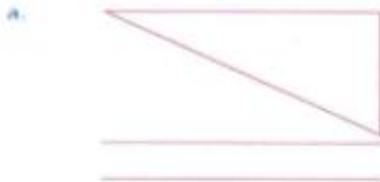
04) Calcular "x + y"

- A) 30°
- B) 40°
- C) 50°
- D) 60°
- E) 70°

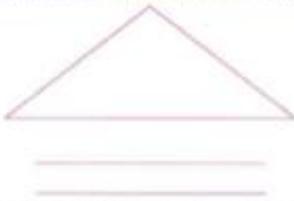


¡Continúa trabajando y fortaleciendo tus aprendizajes!

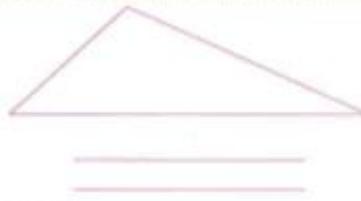
5-Clasifica cada triángulo como rectángulo, obtusángulo o acutángulo; además, determina si es equilátero, isósceles o escaleno. Usa regla y transportador para una mejor precisión.



c.



d.



6. Dibuja el triángulo indicado, de ser posible; sino, explica por qué:

a. Rectángulo e isósceles



b. Escaleno y rectángulo



c. Escaleno y obtusángulo



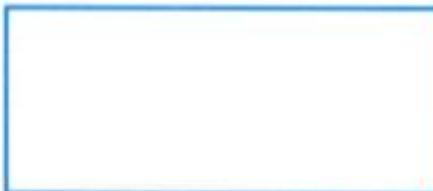
d. Acutángulo e isósceles



e. Acutángulo y equilátero



f. Rectángulo y equilátero



Resolución de problemas

7. David debe decorar la diagonal de una bandera rectangular blanca de 4m por 8 m con una cinta roja. ¿Qué medida debe tener la cinta aproximadamente?

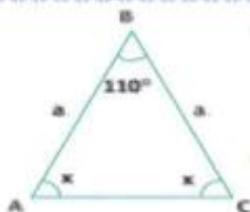
- A) 7 m B) 8m C) 9m D) 10m

8. Un triángulo ABC tiene sus vértices en los puntos de coordenadas A(-4,0), B(0,3) y C(3,0). ¿Se puede afirmar que el triángulo es rectángulo?

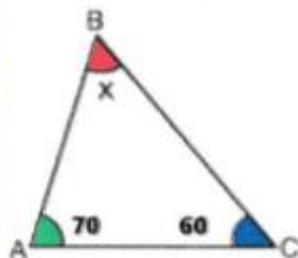
- A) Sí, porque el triángulo contiene dos lados y uno desigual.
B) No, porque el triángulo no tiene ángulos rectos.
C) Sí, porque el triángulo tiene un ángulo recto.
D) No, porque el triángulo debe tener los tres lados de igual longitud.

9. ¿Cuál es la medida de los ángulos A y C, si se sabe que el triángulo es isósceles?

- A) 75 B) 34 C) 35 D) 38



10. La medida del ángulo que falta es equivalente a:



- A) 40° B) 50° C) 60° D) 70°

Para afianzar y potenciar tus aprendizajes, realiza las siguientes actividades desde tu dispositivo móvil ingresando mediante el siguiente enlace:

<https://es.liveworksheets.com/embed/608656/qxztyxx/embed.html>

¿Qué aprendí?

Marca con una X la casilla que consideres correcta.

Valora tu aprendizaje		
¿Clasifico triángulos según la medida de los lados?		
¿Puedo clasificar triángulos según la medida de los ángulos?		
¿Uso con precisión el transportador para medir ángulos interiores de un triángulo?		
¿Aplico los teoremas fundamentales en la solución de problemas?		

2.3 Secuencia de aprendizaje # 3

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA TECNICA INDUSTRIAL VILLA MARIA DE SOLEDAD El maravilloso mundo de la Trigonometría <i>Secuencia de aprendizaje #3</i> <i>Razones trigonométricas en un triángulo rectángulo</i>	Fecha:
Estudiante		Curso: Décimo (10°)
Periodo	Primero	Docente: Lic. Yasmín Peña
Área	Matemáticas	Observación
		Jornada: Mañana

Meta de aprendizaje

- Identificar y aplicar las razones trigonométricas de un triángulo rectángulo en la solución de problemas.

¿Qué voy a aprender? Conoceremos las razones trigonométricas y las usaremos en la solución de problemas.

Saberes previos
 Dibuja dos triángulos rectángulos isósceles y determina la razón entre uno de los catetos y la hipotenusa. ¿Obtienes aproximadamente el mismo valor? Explica tus observaciones.

Lo que voy a aprender.

- Deben estar atentos a la proyección de videos para conocer cuáles son las razones trigonométricas y su importancia en la solución de problemas.
<https://www.youtube.com/watch?v=cep6F4SCVZ0>
<https://www.youtube.com/watch?v=FUMlQUfrHo>
<https://www.youtube.com/watch?v=CBg5iQRj1Hg>
- Si tienes inquietudes, debes preguntar en el momento indicado para que superes las dificultades y logres el aprendizaje esperado en la clase.

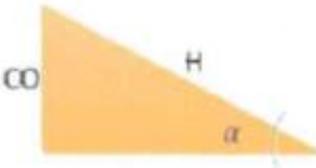
Practico lo que aprendí.

1-Observa los triángulos y escribe en el recuadro la razón trigonométrica que corresponde. Recuerda que CO=cateto opuesto, CA=cateto adyacente, H=hipotenusa

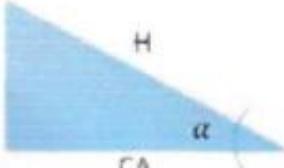
Sen

Cos

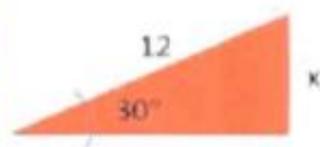
Tan



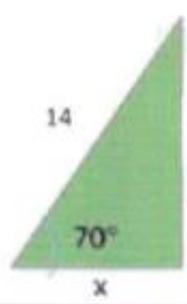




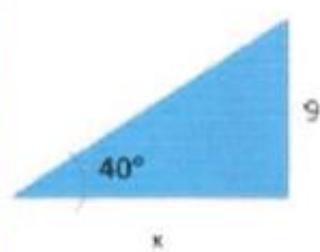
2-Selecciona la razón trigonométrica que permite encontrar el valor desconocido (x).Justifica cada respuesta.



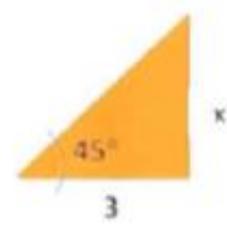
- seno
- coseno
- tangente



- seno
- coseno
- tangente



- seno
- coseno
- tangente

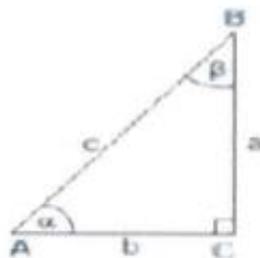


- seno
- coseno
- tangente

¿Cómo sé que aprendí?

A continuación responderás el siguiente cuestionario de selección múltiple. Recuerda justificar las respuestas para que tengan validez.

Responde las preguntas 1,2 y 3 con base en el siguiente triángulo.



1-La razón trigonométrica seno α es equivalente a:

- A) $\frac{a}{b}$
- B) $\frac{c}{b}$
- C) $\frac{a}{c}$
- D) $\frac{b}{c}$

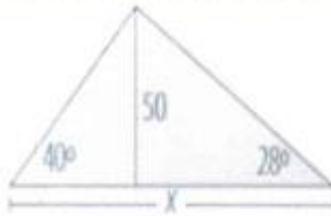
2-La razón trigonométrica coseno β es equivalente a:

- A) $\frac{a}{b}$
- B) $\frac{c}{b}$
- C) $\frac{a}{c}$
- D) $\frac{b}{c}$

3-La razón trigonométrica tangente α es igual a:

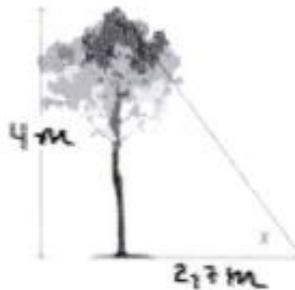
- A) $\frac{a}{b}$
- B) $\frac{c}{b}$
- C) $\frac{a}{c}$
- D) $\frac{b}{c}$

4-El valor de la incógnita x en el siguiente triángulo es aproximadamente de:



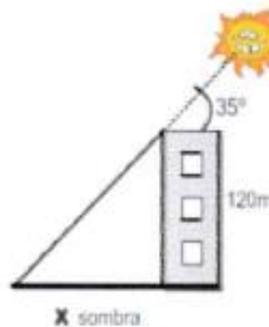
- A) 150 B) 123 C) 154 D) 145

5- Un árbol de 4 metros de altura proyecta una sombra de 2,7 metros aproximadamente. Calcula el ángulo de elevación de la sombra hacia la parte más alta del árbol.



- A) $55^{\circ} 58'$ B) $60^{\circ} 25'$ C) $50^{\circ} 58'$ D) $45^{\circ} 56'$

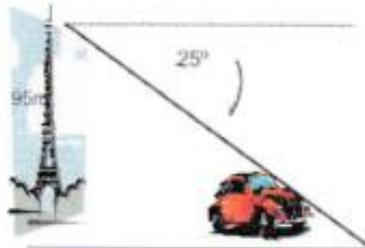
6- Determina la longitud aproximada de la sombra que proyecta un edificio de 120 metros de altura, cuando el sol presenta un ángulo de elevación de 35° desde la azotea del edificio.



- A) 160,8 metros B) 161,37 metros C) 169,27 metros D) 171,37 metros

Responde las preguntas 7, 8 y 9 con base en la siguiente situación.

Desde la azotea de un edificio de 95 metros de altura, se observa un automóvil con un ángulo de depresión de 25° .



7) La distancia del automóvil a la base del edificio, medida horizontalmente es aproximadamente de:

- A) 203,7 metros B) 215,9 metros C) 103,7 metros D) 200,7 metros

8) El ángulo de elevación entre la horizontal y la diagonal donde se encuentra el automóvil es equivalente a:

- A) 65° B) 20° C) 25° D) 90°

9) La distancia entre el automóvil y la parte más alta de la torre es aproximadamente de:

- A) 225 metros B) 230 metros C) 200 metros D) 89 metros

10- Dos personas avanzan por un camino cerca de una colina. Cuando están separados 20 metros visualizan la cima de la colina. Los ángulos de elevación de cada uno son 25° y 28° . La altura de la colina es aproximadamente de:



- A) 129 metros B) 159 metros C) 102 metros D) 143 metros

¿Qué aprendí? Responde el estudiante

Marca con una X la casilla que consideres correcta.

Valora tu aprendizaje		
¿Identifico las razones trigonométricas y sus respectivas definiciones?		
¿Determino la medida de lados y ángulos mediante la aplicación de las razones trigonométricas?		
¿Aplico el teorema de Pitágoras en un triángulo rectángulo?		
¿Puedo formular y resolver problemas usando las razones trigonométricas?		

2.4 Secuencia de aprendizaje # 4

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA INDUSTRIAL VILLA MARIA DE SOLEDAD			Fecha:
	El maravilloso mundo de la Trigonometría <i>Secuencia de aprendizaje #4</i> <i>Resolución de triángulos rectángulos</i>			
Estudiante		Curso:	Décimo (10°)	
Periodo	Primero	Docente:	Lic. Yasmín Peña	Jornada: Mañana
Área	Matemáticas	Observación		

Meta de aprendizaje

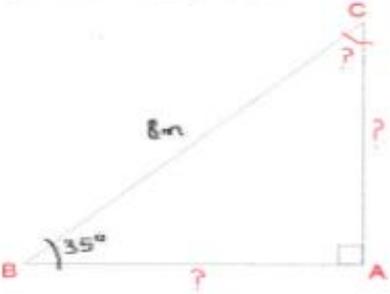
- Solucionar situaciones del contexto relacionadas con triángulos rectángulos

¿Qué voy a aprender? Resolución de problemas aplicando el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas.

Saberes previos
Toma una cuerda y forma con ella varios triángulos, uno de ellos rectángulo. Mide los lados de cada uno de los triángulos que formaste y sus ángulos y construye una tabla con la información. ¿Qué diferencia al triángulo rectángulo de los demás? Explica la respuesta.

Lo que voy a aprender.

Resolvamos el siguiente problema.
Un arquitecto construye una rampa de 8 metros contra una pared formando un ángulo de 35° respecto al piso. A) ¿Cuál es la altura de la rampa? B) ¿Cuál es la altura entre la base de la rampa y la pared? C) ¿Cuál es la medida del ángulo entre la rampa y la pared?

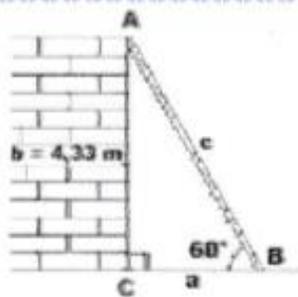


RESOLUCIÓN DE TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS
Una de las aplicaciones inmediatas de la trigonometría es la resolución de triángulos. Resolver un triángulo rectángulo es hallar las medidas de sus tres lados y sus tres ángulos interiores. Es posible resolver un triángulo rectángulo en los siguientes casos:

- Cuando se conocen las medidas de un lado y de un ángulo agudo.
- Cuando se conocen las medidas de dos lados.

OBSERVACIÓN DE VIDEOS SOBRE LA RESOLUCIÓN DE TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS
<https://www.youtube.com/watch?v=9XptBfrEU>
<https://www.youtube.com/watch?v=3x6iQ23hoDU>

Practico lo que aprendí.
Aplica lo aprendido en el siguiente cuestionario.
1-Pedro colocó una escalera apoyada sobre un edificio que tiene 4,33 metros de altura. El ángulo de elevación formado entre la horizontal del piso y la escalera es de 60° . Calcular la altura de la escalera.
Un estudiante calculó la altura de la escalera mediante el siguiente procedimiento.



CALCULAR LA ALTURA DE LA ESCALERA

$$\text{Sen } 60^\circ = \frac{4,33 \text{ m}}{c}$$

$$c = \frac{4,33 \text{ m}}{\text{Sen } 60^\circ}$$

$$c = 4,88 \text{ m}$$

Analiza la solución y responde: ¿Es correcto el procedimiento realizado por el estudiante?

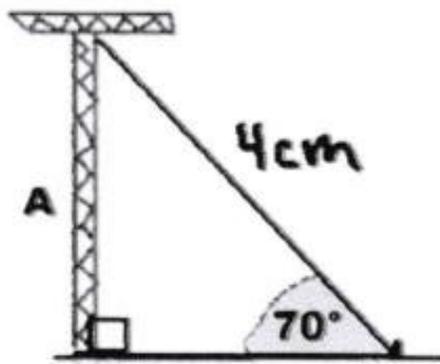
- A) Sí, porque la razón trigonométrica seno se define como cateto adyacente entre la hipotenusa.
- B) No, porque la razón trigonométrica que se debe aplicar es tangente.
- C) Sí, porque la razón trigonométrica seno involucra el cateto opuesto sobre la hipotenusa.
- D) No, porque la razón trigonométrica indicada es el coseno.

¿Cómo sé que aprendí?

Resuelve el siguiente cuestionario de selección múltiple con única respuesta. Recuerda justificar las respuestas.

Responde las preguntas 1, 2, 3 y 4 con base en la siguiente situación.

Una antena de televisión está sujeta desde su extremo superior por un cable fijo a 4 metros de la base y forma un ángulo de 70° con la horizontal, como se observa en la imagen.



1-La altura aproximada de la antena con respecto al suelo es de:

- A) 3,2 metros
- B) 3,8 metros
- C) 4,5 metros
- D) 5 metros

2-El ángulo que se forma entre la antena y el cable es equivalente a:

- A) 30°
- B) 20°
- C) 15°
- D) 40°

3-La distancia que separa el extremo del cable situado en el piso y la base desde donde se encuentra la antena es aproximadamente de:

- A) 2,3 metros
- B) 1,9 metros
- C) 3,9 metros
- D) 1,37 metros

4- El triángulo que se asemeja a la situación es:

- A) Acutángulo
- B) Obtusángulo
- C) Rectángulo
- D) Equilátero

Responde las preguntas 5, 6, 7 y 8 de acuerdo a la siguiente información.

Sofía observa dos barcos desde la parte superior de un faro y desea hallar la distancia que hay entre estos barcos.



5-Lo primero que debe hacer Sofia es:

- A) Hallar la razón trigonométrica seno de 37°
- B) Hallar la razón trigonométrica tangente de 37°
- C) La razón trigonométrica tangente de 45°
- D) Hallar la razón trigonométrica seno de 37°

6- En segundo lugar, debe despejar:

- A) x
- B) tangente de 37°
- C) seno de 37°
- D) tangente de 45°

7) Al aplicar la tangente de 37° se obtiene la expresión matemática:

- A) $\frac{21}{21+x}$
- B) $\frac{21+x}{21}$
- C) $\frac{x}{21+x}$
- D) $\frac{37^\circ}{21+x}$

8) La distancia que separa los dos barcos es aproximadamente de:

- A) 5 metros
- B) 4 metros
- C) 7 metros
- D) 2 metros

Responde las preguntas 9 y 10 con base en la siguiente situación.

Una persona que viaja en un barco observa la parte más alta de un faro con un ángulo de elevación de 25° . La altura del faro es de 66 metros como se aprecia en la imagen.



9) Para calcular la distancia que separa el barco del extremo más cercano del faro, se debe aplicar la razón trigonométrica:

- A) seno 25°
- B) coseno 25°
- C) tangente 25°
- D) No se puede calcular

10) La distancia que separa el extremo del barco al punto medio del faro es aproximadamente de:

- A) 150,2 metros
- B) 108,5 metros
- C) 138,5 metros
- D) 90,5 metros

¿Qué aprendí? Responde el estudiante

Marca con una X la casilla que consideres correcta.

Valora tu aprendizaje		
¿Identifico situaciones de aplicación para las razones trigonométricas?		
¿Determino la medida de lados y ángulos mediante la aplicación de las razones trigonométricas?		
¿Aplico la razón trigonométrica pertinente en la solución de problemas?		
¿Puedo formular y resolver problemas sobre triángulos rectángulos?		

2.5 Secuencia de aprendizaje # 5

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA INDUSTRIAL VILLA MARIA DE SOLEDAD El maravilloso mundo de la Trigonometría <i>Secuencia de aprendizaje #5</i> <i>Teorema del seno y del coseno</i>			Fecha:
	Estudiante:		Curso:	Décimo (10°)
Periodo	Primero	Docente:	Lic. Yasmín Peña	Jornada: Mañana
Área	Matemáticas		Observación	

Meta de aprendizaje

- Solucionar situaciones del contexto relacionadas con triángulos no rectángulos.

¿Qué voy a aprender? Resolución de problemas aplicando los teoremas del seno y el coseno.

Saberes previos
Toma una cuerda y construye un triángulo. Fija dos de los vértices y mueve el tercero. ¿Qué cambios ocurren sobre las medidas de los lados y de los ángulos? Explica.

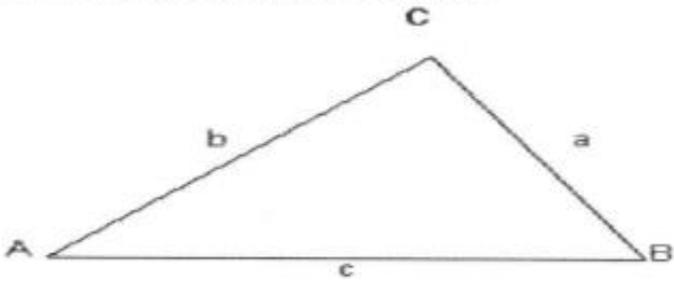
Lo que voy a aprender.

Analicemos la resolución del siguiente problema.
Un águila vuela sobre un prado plano y despejado, desde allí observa dos ratones con ángulos de depresión de 32° y 48° , respectivamente. Los ratones están a 20 decámetros uno del otro. ¿Cuál de los ratones está a menor distancia del águila?



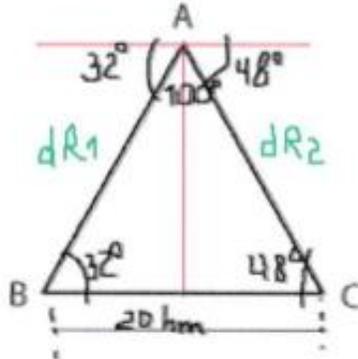
Para resolver esta situación, se puede utilizar el teorema del seno.

El teorema del seno permite resolver un triángulo cualquiera, si se conoce un lado y otros dos elementos del triángulo (al menos un ángulo). Este teorema indica que dado un triángulo ABC cualquiera se verifica que:

$$\frac{a}{\text{sen } A} = \frac{b}{\text{sen } B} = \frac{c}{\text{sen } C}$$


Aplicación del teorema del seno

- Tracemos el triángulo que se asemeja a la situación incluyendo los datos y apliquemos el teorema del seno.



Para el ratón 1 (dR1) se tiene que:

$$\frac{dR1}{\sin 48^\circ} = \frac{20}{\sin 100^\circ}, \text{ al despejar, nos queda:}$$

$$dR1 = \frac{20 \cdot \sin 48^\circ}{\sin 100^\circ} = 15,09$$

Para el ratón 2 (dR2) se tiene que:

$$\frac{dR2}{\sin 32^\circ} = \frac{20}{\sin 100^\circ}, \text{ al despejar, nos queda:}$$

$$dR2 = \frac{20 \cdot \sin 32^\circ}{\sin 100^\circ} = 10,76$$

Respuesta

Comparando estos resultados, el águila está más cerca del ratón 2

El teorema del coseno permite resolver triángulos de los cuales se conoce tres lados o dos lados y el ángulo comprendido entre ellos. Este teorema indica que dado cualquier triángulo ABC, se cumple que:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos A$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cdot \cos B$$

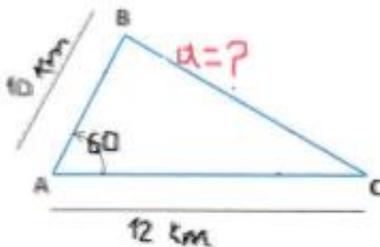
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos C$$

Analicemos la solución de un segundo problema

Dos personas parten de un mismo punto A y sus caminos forman un ángulo de 60°. Si una hora después han caminado 10 km y 12 km respectivamente, ¿qué distancia los separa ahora?

Aplicación del teorema del coseno

- Tracemos el triángulo que se asemeja a la situación incluyendo los datos y apliquemos el teorema del coseno.



Datos:

$$a = ? \quad b = 12 \text{ km} \quad c = 10 \text{ km} \quad \theta = 60^\circ$$

Aplicando el teorema del coseno, tenemos que:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos A \text{ (Reemplazamos los datos)}$$

$$a^2 = (12)^2 + (10)^2 - 2(12)(10) \cdot \cos 60^\circ$$

$$a^2 = 144 + 100 - (240)(0,5)$$

$$a = \sqrt{124} = 11,13$$

Respuesta

De acuerdo con lo anterior, la distancia que los separa una hora después de haber iniciado su recorrido es aproximadamente 11,13 km.

Para afianzar los aprendizajes, te invito a observar y escuchar atentamente los siguientes videos ingresando mediante los siguientes link:

<https://www.youtube.com/watch?v=hN7xWwdoKL8>

<https://www.youtube.com/watch?v=KUxEguZyLis>

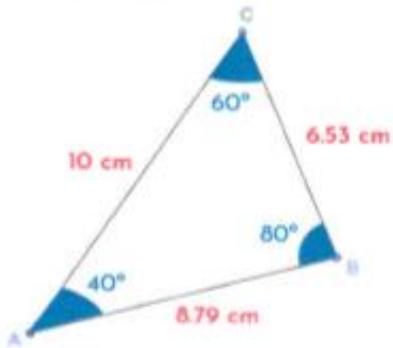
<https://www.youtube.com/watch?v=Y285KwXAUuY>

<https://www.youtube.com/watch?v=Q-8pwbMUUVc>

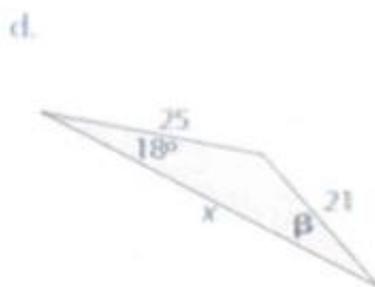
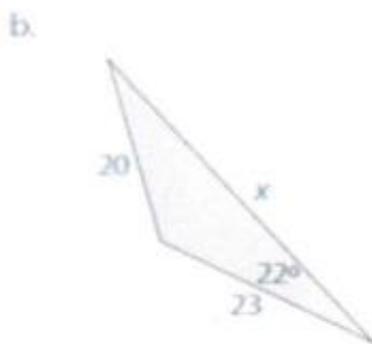
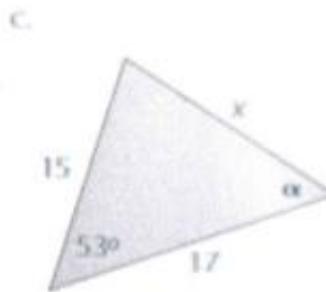
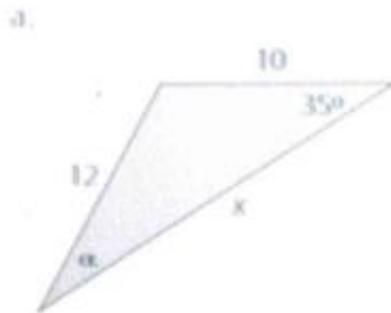
Practico lo que aprendí.

1-Escribe las parejas que se forman en el siguiente triángulo si aplicas el teorema del seno

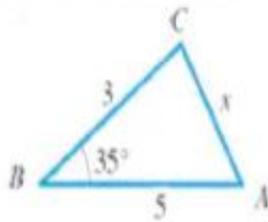
Teorema del Seno



2- Calcular el valor de x en cada triángulo.



2- Aplica el teorema del coseno para unir con líneas los valores correspondientes.



- El segmento b mide 69,1°
- La amplitud de α en grados 75,9°
- La amplitud de C en grados 30°

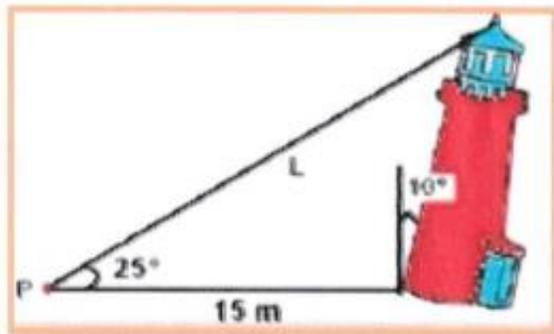
¿Cómo sé que aprendí?

Cuestionario de selección múltiple con única respuesta. Recuerda que debes justificar cada respuesta para que tengan validez.

Solución de problemas

Responde las preguntas 1, 2 y 3 con base en la siguiente situación.

1) Una torre inclinada 10° respecto de la vertical, está sujeta por un cable desde un punto P a 15 metros de la base de la torre.



1- El triángulo que se asemeja a la situación planteada es un:

- A) Triángulo isósceles B) Triángulo rectángulo C) Triángulo oblicuángulo D) Triángulo acutángulo

2- Si el ángulo de elevación del cable es de 25° , la longitud del cable a la altura de la torre es aproximadamente de:

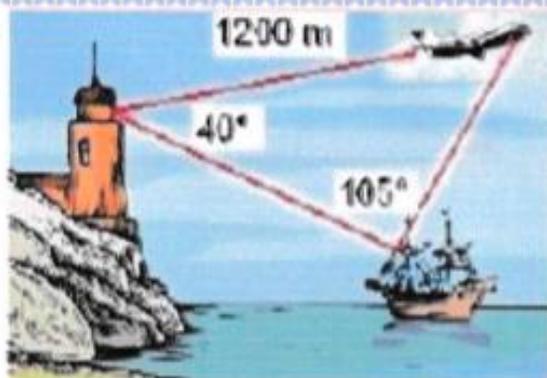
- A) 18 metros B) 20 metros C) 14 metros D) 10 metros

3- La altura de la torre es aproximadamente de:

- A) 6,5 metros B) 7,7 metros C) 5,2 metros D) 10 metros

Responde las preguntas 4, 5 y 6 según la siguiente información.

Una persona observa un avión y un barco desde la cúpula de un faro, tal como lo muestra la imagen.



4- La distancia que hay del barco al avión y del barco al observador?

A) 650,5 metros B) 480,5 metros C) 798,5 metros D) 789,5 metros

5- La distancia del barco al observador es aproximadamente de:

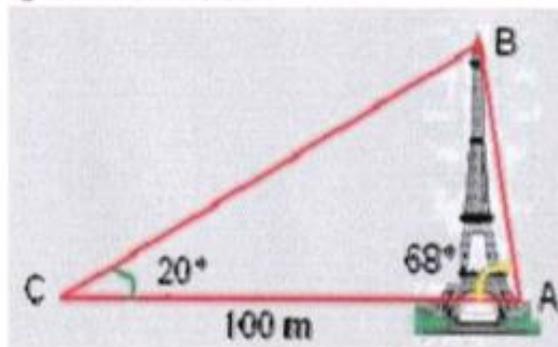
A) 713 metros B) 815 metros C) 690 metros D) 704 metros

6- El ángulo que se forma entre el observador – avión y avión-barco es exacta a:

A) 45° B) 39° C) 65° D) 35°

Responde los interrogantes 7, 8 y 9 con base en la siguiente situación.

Un hombre mide un ángulo de elevación de una torre desde un punto situado a 100 metros de ella. El ángulo medido es de 20° y la torre forma un ángulo de 68° con el suelo.



7- La altura de la torre es de:

A) 30,5 metros B) 40,2 metros C) 50,2 metros D) 34,2 metros

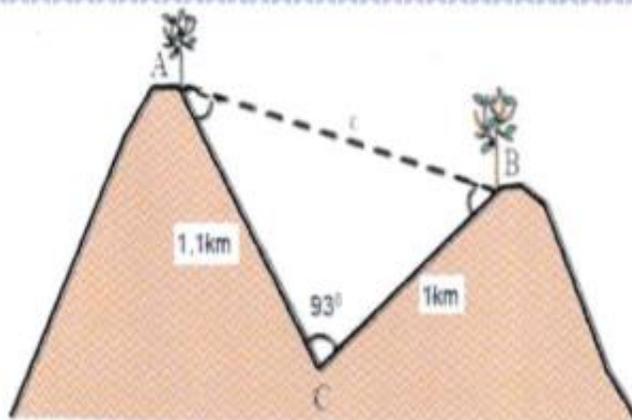
8- El valor del ángulo que falta es equivalente a:

A) 94° B) 92° C) 100° D) 89°

9- La distancia entre los puntos C y B es aproximadamente de:

A) 94 metros B) 93 metros C) 85 metros D) 53 metros

10- Observa la imagen y calcula la distancia que separa los dos árboles.



- A) 2 km B) 2,5 km C) 1,5 km D) 0,5 km

¿Qué aprendí?

Marca con una X la casilla que consideres correcta.

Valora tu aprendizaje		
¿Identifico triángulos no rectángulos?		
¿Uso el teorema del seno para solucionar un problema?		
¿Uso el teorema del coseno para solucionar un problema?		
¿Puedo resolver situaciones aplicando el teorema del seno y/o del coseno?		
¿Puedo verificar si la solución de un triángulo es la correcta?		

Anexo 3. Aval de experto

3.1 Formato para la validación de instrumentos

Validación de instrumentos por experto

Revisión:

Nombre del experto (a): _____

Formación académica: _____

Fecha: _____

La investigación se titula: "Aprendizaje de la trigonometría mediante una estrategia didáctica apoyada en una herramienta digital para estudiantes del grado décimo de la I.E.T.I Villa María de Soledad en la cual se aplicarán los siguientes instrumentos:

Pre test, cuestionarios y post test o prueba de cierre.

1.Pertinencia de las preguntas con los objetivos:

Instrumento	Suficiente	Medianamente suficiente	Insuficiente
Pre test			
Cuestionarios			
Post test			

2.Pertinencia de las preguntas con la variable dependiente:

Instrumento	Suficiente	Medianamente suficiente	Insuficiente
Pre test			
Cuestionarios			
Post test			

3.Pertinencia de las preguntas con la variable independiente:

Instrumento	Suficiente	Medianamente suficiente	Insuficiente
Pre test			
Cuestionarios			
Post test			

4.Pertinencia de las preguntas con las dimensiones:

Instrumento	Suficiente	Medianamente suficiente	Insuficiente
Pre test			
Cuestionarios			
Post test			

5.Pertinencia de las preguntas con los indicadores:

Instrumento	Suficiente	Medianamente suficiente	Insuficiente
Pre test			
Cuestionarios			
Post test			

6.Redacción de las preguntas:

Instrumento	Suficiente	Medianamente suficiente	Insuficiente
Pre test			
Cuestionarios			
Post test			

Una vez realizada la revisión de los instrumentos concluyo que cumplen con el objetivo planteado y desde mi experiencia y amplio conocimiento considero que son pertinentes para ser aplicados en la investigación.

Vo Bo:

C.C.

3.2 Validación de instrumentos por experto.

Validación de instrumentos por experto

Revisión: 1

Nombre del experto (a): Cristina Ramos Díaz

Formación académica: Doctora en Tecnología Educativa

Fecha: Enero 26 de 2022

La investigación se titula: "Aprendizaje de la trigonometría mediante una estrategia didáctica apoyada en una herramienta digital para estudiantes del grado décimo de la I.E.T.I Villa María de Soledad en la cual se aplicarán los siguientes instrumentos:

Pre test, cuestionarios y post test o prueba de cierre.

1. Pertinencia de las preguntas con los objetivos:

Instrumento	Suficiente	Medianamente suficiente	Insuficiente
Pre test	X		
Cuestionarios	X		
Post test	X		

2. Pertinencia de las preguntas con la variable dependiente:

Instrumento	Suficiente	Medianamente suficiente	Insuficiente
Pre test	X		
Cuestionarios	X		
Post test	X		

3. Pertinencia de las preguntas con la variable independiente:

Instrumento	Suficiente	Medianamente suficiente	Insuficiente
Pre test	X		
Cuestionarios	X		
Post test	X		

4. Pertinencia de las preguntas con las dimensiones:

Instrumento	Suficiente	Medianamente suficiente	Insuficiente
Pre test	X		
Cuestionarios	X		
Post test	X		

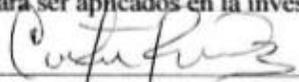
5.Pertinencia de las preguntas con los indicadores:

Instrumento	Suficiente	Medianamente suficiente	Insuficiente
Pre test	X		
Cuestionarios	X		
Post test	X		

6.Redacción de las preguntas:

Instrumento	Suficiente	Medianamente suficiente	Insuficiente
Pre test	X		
Cuestionarios	X		
Post test	X		

Una vez realizada la revisión de los instrumentos concluyo que cumplen con el objetivo planteado y desde mi experiencia y amplio conocimiento considero que son pertinentes para ser aplicados en la investigación.



Vo Bo: Cristina Ramos Diaz

C.C. 22643724 (soledad).

Anexo 4. Autorización para la aplicación del proyecto



INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA INDUSTRIAL VILLA MARIA DE SOLEDAD
Aprobación Oficial mediante Decreto 000919 de octubre 28 de 2002
Resolución 0296 de diciembre 10 de 2004 - Calle 58 N° 1D-28 Villa María de Soledad
NIT 802011734-4 DANE 108758004151

Soledad, Atlántico. Febrero 28 del año 2022

Rectora
María Hernández Quinto
I.E.T.I Villa María de Soledad
E. S. D.

Cordial saludo.

Por medio de la presente me dirijo a usted de la manera más respetuosa para concebir su permiso o autorización para la implementación y desarrollo de mi Proyecto de Investigación en el área de Matemáticas, desde la Universidad Autónoma de Bucaramanga, el cual se titula: **"Aprendizaje de la trigonometría mediante una estrategia didáctica apoyada en una herramienta digital para estudiantes del grado décimo de la I.E.T.I Villa María de Soledad"**. Este Proyecto tiene como objetivo: Determinar el impacto de una estrategia didáctica apoyada en la herramienta digital quizz en el aprendizaje de la trigonometría en estudiantes del grado décimo y se llevará a cabo durante los meses de marzo, abril y mayo del presente año.

Por la atención y aceptación que me sirva dar a la presente, anticipo mis más sinceros agradecimientos.

Atentamente,

Yasmin Peña B.

Yasmin Peña Benítez
Cédula 22.492.039 de Barranquilla

María Hernández Quinto
Rectora María Hernández Quinto
Vo B. Permiso Autorizado.

Anexo 5. Consentimiento informado

5.1 Formato consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO



Nombre de la Investigación: Uso Pedagógico de la Gamificación para el aprendizaje de la Trigonometría en los Estudiantes del grado décimo de la I.E.T.I Villa María de Soledad.

Acepto que mi hijo (a) o acudido a quien represento, participe voluntariamente en el desarrollo del Proyecto de Investigación en el área de Matemáticas, orientado e implementado por la maestrante **Yasmín Peña Benítez**, docente de la Institución Educativa Técnica Industrial Villa María de Soledad, considerando que he sido informado (a) del objetivo de esta práctica.

En este sentido, Yo, _____ identificado(a) con cédula de ciudadanía No. _____ expedida en _____ en calidad de _____ del estudiante _____ quien cursa 10º en uso de mis facultades y bajo ningún tipo de influencia, asumo que:

- 1-Las fotografías y videos que se tomen en el marco de la práctica del Proyecto son para uso académico.
- 2-No se genera ninguna contraprestación de carácter académico, económico y laboral, por el uso de las mismas.
- 3-El material fotográfico podrá ser usado únicamente por la docente Yasmín Peña y el asesor asignado, las veces que sea necesario en el marco de actividades de tipo netamente académico.
- 4-El material fotográfico, de audio y video podrá ser sometido a diferentes procedimientos y observado por asesores de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, con mi autorización.
- 5- El material que se recolecte, no será publicado en ningún grupo o red social por entidades distintas y no se facilitará a terceros con un fin diferente al estipulado inicialmente.
- 6-Me han indicado el marco legal de la protección de datos , derecho a la intimidad y privacidad de los menores de edad.
- 7-Así como se protegen los datos de los menores de edad, con la Ley 1581 de 2012 y de su Decreto Reglamentario 1377 de 2013, con la autorización del representante del menor, se puede hacer registro fotográfico o de video, siempre y cuando las actividades que se realicen durante el desarrollo del Proyecto de Investigación, se encuentren enmarcadas en el interés superior de los estudiantes y en el respeto de sus derechos fundamentales y garantizando niveles adecuados de protección de datos.
- 8-El proyecto será desarrollado duante los meses de marzo, abril y mayo del año 2022.

Firma de aceptación para que mi hijo(a) o acudido (a) participe voluntariamente en el Proyecto de Investigación.

Nombre del Padre/ Madre/ Representante _____

Parentesco con el estudiante _____

Nombre completo del estudiante _____

Edad del estudiante: _____

Firma de quien autoriza:

5.2 Autorización por parte de los padres para la participación de sus acudidos en el proyecto.

CONSENTIMIENTO INFORMADO 

Nombre de la Investigación: Uso Pedagógico de la Gamificación para el aprendizaje de la Trigonometría en los Estudiantes del grado décimo de la I.E.T.I Villa María de Soledad.

Acepto que mi hijo (a) o acudido a quien represento, participe voluntariamente en el desarrollo del Proyecto de Investigación en el área de Matemáticas, orientado e implementado por la maestra Yasmín Peña Benítez, docente de la Institución Educativa Técnica Industrial Villa María de Soledad, considerando que he sido informado (a) del objetivo de esta práctica.

En este sentido, Yo, Andree Gomez Gil identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 4401320005 expedido en Jimacota Santander en calidad de Madre del estudiante Adriana Fajardo quien cursa 10° en uso de mis facultades y bajo ningún tipo de influencia, asumo que:

- 1- Las fotografías y videos que se tomen en el marco de la práctica del Proyecto son para uso académico.
- 2- No se genera ninguna contraprestación de carácter académico, económico y laboral, por el uso de las mismas.
- 3- El material fotográfico podrá ser usado únicamente por la docente Yasmín Peña y el asesor asignado, las veces que sea necesario en el marco de actividades de tipo netamente académico.
- 4- El material fotográfico, de audio y video podrá ser sometido a diferentes procedimientos y observado por asesores de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, con mi autorización.
- 5- El material que se recolecte, no será publicado en ningún grupo o red social por entidades distintas y no se facilitará a terceros con un fin diferente al estipulado inicialmente.
- 6- Me han indicado el marco legal de la protección de datos, derecho a la intimidad y privacidad de los menores de edad.
- 7- Así como se protegen los datos de los menores de edad, con la Ley 1581 de 2012 y de su Decreto Reglamentario 1377 de 2013, con la autorización del representante del menor, se puede hacer registro fotográfico o de video, siempre y cuando las actividades que se realicen durante el desarrollo del Proyecto de Investigación, se encuentren enmarcadas en el interés superior de los estudiantes y en el respeto de sus derechos fundamentales y garantizando niveles adecuados de protección de datos.
- 8- El proyecto será desarrollado durante los meses de marzo, abril y mayo del año 2022.

Firma de aceptación para que mi hijo(a) o acudido (a) participe voluntariamente en el Proyecto de Investigación.

Nombre del Padre/ Madre/ Representante Andree Gomez Gil

Parentesco con el estudiante Madre

Nombre completo del estudiante Adriana Lucia Fajardo Gama

Edad del estudiante 14A

Firma de quien autoriza: Andree Gomez

CONSENTIMIENTO INFORMADO



Nombre de la Investigación: Uso Pedagógico de la Gamificación para el aprendizaje de la Trigonometría en los Estudiantes del grado décimo de la I.E.T.I Villa María de Soledad.

Acepto que mi hijo (a) o acudido a quien represento, participe voluntariamente en el desarrollo del Proyecto de Investigación en el área de Matemáticas, orientado e implementado por la maestrante Yasmín Peña Benítez, docente de la Institución Educativa Técnica Industrial Villa María de Soledad, considerando que he sido informado (a) del objetivo de esta práctica.

En este sentido, Yo, Juanis Perea Mendota Anzola identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 1.129.539.771 expedida en Barranquilla en calidad de Madre del estudiante Kennal David Rodríguez Henao quien cursa 10^o en uso de mis facultades y bajo ningún tipo de influencia, asumo que:

- 1- Las fotografías y videos que se tomen en el marco de la práctica del Proyecto son para uso académico.
- 2- No se genera ninguna contraprestación de carácter académico, económico y laboral, por el uso de las mismas.
- 3- El material fotográfico podrá ser usado únicamente por la docente Yasmín Peña y el asesor asignado, las veces que sea necesario en el marco de actividades de tipo netamente académico.
- 4- El material fotográfico, de audio y video podrá ser sometido a diferentes procedimientos y observado por asesores de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, con mi autorización.
- 5- El material que se recolecte, no será publicado en ningún grupo o red social por entidades distintas y no se facilitará a terceros con un fin diferente al estipulado inicialmente.
- 6- Me han indicado el marco legal de la protección de datos, derecho a la intimidad y privacidad de los menores de edad.
- 7- Así como se protegen los datos de los menores de edad, con la Ley 1581 de 2012 y de su Decreto Reglamentario 1377 de 2013, con la autorización del representante del menor, se puede hacer registro fotográfico o de video, siempre y cuando las actividades que se realicen durante el desarrollo del Proyecto de Investigación, se encuentren enmarcadas en el interés superior de los estudiantes y en el respeto de sus derechos fundamentales y garantizando niveles adecuados de protección de datos.
- 8- El proyecto será desarrollado durante los meses de marzo, abril y mayo del año 2022.

Firma de aceptación para que mi hijo(a) o acudido (a) participe voluntariamente en el Proyecto de Investigación.

Nombre del Padre/ Madre/ Representante Juanis Mendota Anzola
Parentesco con el estudiante Madre
Nombre completo del estudiante Kennal David Rodríguez Henao
Edad del estudiante: 16

Firma de quien autoriza:

Juanis Mendota

CONSENTIMIENTO INFORMADO



Nombre de la Investigación: Uso Pedagógico de la Gamificación para el aprendizaje de la Trigonometría en los Estudiantes del grado décimo de la I.E.T.I Villa María de Soledad.

Acepto que mi hijo (a) o acudido a quien represento, participe voluntariamente en el desarrollo del Proyecto de Investigación en el área de Matemáticas, orientado e implementado por la maestrante Yasmín Peña Benítez, docente de la Institución Educativa Técnica Industrial Villa María de Soledad, considerando que he sido informado (a) del objetivo de esta práctica.

En este sentido, Yo, Nelvis Sarmiento Tovia identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 52.295.190 expedida en Colombia en calidad de Madre del estudiante Yuliet Trujillo quien cursa 10^o en uso de mis facultades y bajo ningún tipo de influencia, asumo que:

- 1- Las fotografías y videos que se tomen en el marco de la práctica del Proyecto son para uso académico.
- 2- No se genera ninguna contraprestación de carácter académico, económico y laboral, por el uso de las mismas.
- 3- El material fotográfico podrá ser usado únicamente por la docente Yasmín Peña y el asesor asignado, las veces que sea necesario en el marco de actividades de tipo netamente académico.
- 4- El material fotográfico, de audio y video podrá ser sometido a diferentes procedimientos y observado por asesores de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, con mi autorización.
- 5- El material que se recolecte, no será publicado en ningún grupo o red social por entidades distintas y no se facilitará a terceros con un fin diferente al estipulado inicialmente.
- 6- Me han indicado el marco legal de la protección de datos, derecho a la intimidad y privacidad de los menores de edad.
- 7- Así como se protegen los datos de los menores de edad, con la Ley 1581 de 2012 y de su Decreto Reglamentario 1377 de 2013, con la autorización del representante del menor, se puede hacer registro fotográfico o de video, siempre y cuando las actividades que se realicen durante el desarrollo del Proyecto de Investigación, se encuentren enmarcadas en el interés superior de los estudiantes y en el respeto de sus derechos fundamentales y garantizando niveles adecuados de protección de datos.
- 8- El proyecto será desarrollado durante los meses de marzo, abril y mayo del año 2022.

Firma de aceptación para que mi hijo(a) o acudido (a) participe voluntariamente en el Proyecto de Investigación.

Nombre del Padre/ Madre/ Representante Nelvis Sarmiento Tovia
Parentesco con el estudiante Madre
Nombre completo del estudiante Yuliet Paola Trujillo Sarmiento
Edad del estudiante: 16

Firma de quien autoriza:

Nelvis Sarmiento

CONSENTIMIENTO INFORMADO



Nombre de la Investigación: Uso Pedagógico de la Gamificación para el aprendizaje de la Trigonometría en los Estudiantes del grado décimo de la I.E.T.I Villa María de Soledad.

Acepto que mi hijo (a) o acudido a quien represento, participe voluntariamente en el desarrollo del Proyecto de Investigación en el área de Matemáticas, orientado e implementado por la maestrante Yasmín Peña Benítez, docente de la Institución Educativa Técnica Industrial Villa María de Soledad, considerando que he sido informado (a) del objetivo de esta práctica.

En este sentido, Yo, Luzmila Isabel Pizarro Meléndez identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 1001871972 expedida en Salcedo en calidad de madre del estudiante Jorge Luis Romero quien cursa 10° en uso de mis facultades y bajo ningún tipo de influencia, asumo que:

- 1- Las fotografías y videos que se tomen en el marco de la práctica del Proyecto son para uso académico.
- 2- No se genera ninguna contraprestación de carácter académico, económico y laboral, por el uso de las mismas.
- 3- El material fotográfico podrá ser usado únicamente por la docente Yasmín Peña y el asesor asignado, las veces que sea necesario en el marco de actividades de tipo netamente académico.
- 4- El material fotográfico, de audio y video podrá ser sometido a diferentes procedimientos y observado por asesores de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, con mi autorización.
- 5- El material que se recolecte, no será publicado en ningún grupo o red social por entidades distintas y no se facilitará a terceros con un fin diferente al estipulado inicialmente.
- 6- Me han indicado el marco legal de la protección de datos, derecho a la intimidad y privacidad de los menores de edad.
- 7- Así como se protegen los datos de los menores de edad, con la Ley 1581 de 2012 y de su Decreto Reglamentario 1377 de 2013, con la autorización del representante del menor, se puede hacer registro fotográfico o de video, siempre y cuando las actividades que se realicen durante el desarrollo del Proyecto de Investigación, se encuentren enmarcadas en el interés superior de los estudiantes y en el respeto de sus derechos fundamentales y garantizando niveles adecuados de protección de datos.
- 8- El proyecto será desarrollado durante los meses de marzo, abril y mayo del año 2022.

Firma de aceptación para que mi hijo(a) o acudido (a) participe voluntariamente en el Proyecto de Investigación.

Nombre del Padre/ Madre/ Representante Luzmila Isabel Pizarro Meléndez
Parentesco con el estudiante madre
Nombre completo del estudiante Jorge Luis Romero Pizarro
Edad del estudiante: 16

Firma de quien autoriza:

Luzmila Pizarro

CONSENTIMIENTO INFORMADO



Nombre de la Investigación: Uso Pedagógico de la Gamificación para el aprendizaje de la Trigonometría en los Estudiantes del grado décimo de la I.E.T.I Villa María de Soledad.

Acepto que mi hijo (a) o acudido a quien represento, participe voluntariamente en el desarrollo del Proyecto de Investigación en el área de Matemáticas, orientado e implementado por la maestrante Yasmín Peña Benítez, docente de la Institución Educativa Técnica Industrial Villa María de Soledad, considerando que he sido informado (a) del objetivo de esta práctica.

En este sentido, Yo, Yasmin Santiago Peña identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 22539868 expedida en San Rafael Alto en calidad de madre del estudiante Braisón Steven Estrada quien cursa 10° en uso de mis facultades y bajo ningún tipo de influencia, asumo que:

- 1- Las fotografías y videos que se tomen en el marco de la práctica del Proyecto son para uso académico.
- 2- No se genera ninguna contraprestación de carácter académico, económico y laboral, por el uso de las mismas.
- 3- El material fotográfico podrá ser usado únicamente por la docente Yasmín Peña y el asesor asignado, las veces que sea necesario en el marco de actividades de tipo netamente académico.
- 4- El material fotográfico, de audio y video podrá ser sometido a diferentes procedimientos y observado por asesores de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, con mi autorización.
- 5- El material que se recolecte, no será publicado en ningún grupo o red social por entidades distintas y no se facilitará a terceros con un fin diferente al estipulado inicialmente.
- 6- Me han indicado el marco legal de la protección de datos, derecho a la intimidad y privacidad de los menores de edad.
- 7- Así como se protegen los datos de los menores de edad, con la Ley 1581 de 2012 y de su Decreto Reglamentario 1377 de 2013, con la autorización del representante del menor, se puede hacer registro fotográfico o de video, siempre y cuando las actividades que se realicen durante el desarrollo del Proyecto de Investigación, se encuentren enmarcadas en el interés superior de los estudiantes y en el respeto de sus derechos fundamentales y garantizando niveles adecuados de protección de datos.
- 8- El proyecto será desarrollado durante los meses de marzo, abril y mayo del año 2022.

Firma de aceptación para que mi hijo(a) o acudido (a) participe voluntariamente en el Proyecto de Investigación.

Nombre del Padre/ Madre/ Representante Yasmin Santiago Peña
Parentesco con el estudiante madre
Nombre completo del estudiante Braisón Steven Estrada Santiago
Edad del estudiante: 15 años

Firma de quien autoriza:

Yasmin Santiago Peña

CONSENTIMIENTO INFORMADO



Nombre de la Investigación: Uso Pedagógico de la Gamificación para el aprendizaje de la Trigonometría en los Estudiantes del grado décimo de la I.E.T.J Villa María de Soledad.

Acepto que mi hijo (a) o acudido a quien represento, participe voluntariamente en el desarrollo del Proyecto de Investigación en el área de Matemáticas, orientado e implementado por la maestrante Yasmín Peña Benítez, docente de la Institución Educativa Técnica Industrial Villa María de Soledad, considerando que he sido informado (a) del objetivo de esta práctica.

En este sentido, Yo, Maria Londoño Hernández identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 32581185 expedida en Fajardo en calidad de madre del estudiante Melany Pacheco quien cursa 10^o en uso de mis facultades y bajo ningún tipo de influencia, asumo que:

- 1- Las fotografías y videos que se tomen en el marco de la práctica del Proyecto son para uso académico.
- 2- No se genera ninguna contraprestación de carácter académico, económico y laboral, por el uso de las mismas.
- 3- El material fotográfico podrá ser usado únicamente por la docente Yasmín Peña y el asesor asignado, las veces que sea necesario en el marco de actividades de tipo netamente académico.
- 4- El material fotográfico, de audio y video podrá ser sometido a diferentes procedimientos y observado por asesores de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, con mi autorización.
- 5- El material que se recolecte, no será publicado en ningún grupo o red social por entidades distintas y no se facilitará a terceros con un fin diferente al estipulado inicialmente.
- 6- Me han indicado el marco legal de la protección de datos, derecho a la intimidad y privacidad de los menores de edad.
- 7- Así como se protegen los datos de los menores de edad, con la Ley 1581 de 2012 y de su Decreto Reglamentario 1377 de 2013, con la autorización del representante del menor, se puede hacer registro fotográfico o de video, siempre y cuando las actividades que se realicen durante el desarrollo del Proyecto de Investigación, se encuentren enmarcadas en el interés superior de los estudiantes y en el respeto de sus derechos fundamentales y garantizando niveles adecuados de protección de datos.
- 8- El proyecto será desarrollado durante los meses de marzo, abril y mayo del año 2022.

Firma de aceptación para que mi hijo(a) o acudido (a) participe voluntariamente en el Proyecto de Investigación.

Nombre del Padre/ Madre/ Representante Maria Londoño Hernández
Parentesco con el estudiante Madre
Nombre completo del estudiante Melany Andres Pacheco Londoño
Edad del estudiante: 15

Firma de quien autoriza: Maria L.

CONSENTIMIENTO INFORMADO



Nombre de la Investigación: Uso Pedagógico de la Gamificación para el aprendizaje de la Trigonometría en los Estudiantes del grado décimo de la I.E.T.J Villa María de Soledad.

Acepto que mi hijo (a) o acudido a quien represento, participe voluntariamente en el desarrollo del Proyecto de Investigación en el área de Matemáticas, orientado e implementado por la maestrante Yasmín Peña Benítez, docente de la Institución Educativa Técnica Industrial Villa María de Soledad, considerando que he sido informado (a) del objetivo de esta práctica.

En este sentido, Yo, Grey Bernal Garrido identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 55212032 expedida en Barranquilla en calidad de 25-041-2005 del estudiante Greydy Carolina Diaz Bernal quien cursa 10^o en uso de mis facultades y bajo ningún tipo de influencia, asumo que:

- 1- Las fotografías y videos que se tomen en el marco de la práctica del Proyecto son para uso académico.
- 2- No se genera ninguna contraprestación de carácter académico, económico y laboral, por el uso de las mismas.
- 3- El material fotográfico podrá ser usado únicamente por la docente Yasmín Peña y el asesor asignado, las veces que sea necesario en el marco de actividades de tipo netamente académico.
- 4- El material fotográfico, de audio y video podrá ser sometido a diferentes procedimientos y observado por asesores de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, con mi autorización.
- 5- El material que se recolecte, no será publicado en ningún grupo o red social por entidades distintas y no se facilitará a terceros con un fin diferente al estipulado inicialmente.
- 6- Me han indicado el marco legal de la protección de datos, derecho a la intimidad y privacidad de los menores de edad.
- 7- Así como se protegen los datos de los menores de edad, con la Ley 1581 de 2012 y de su Decreto Reglamentario 1377 de 2013, con la autorización del representante del menor, se puede hacer registro fotográfico o de video, siempre y cuando las actividades que se realicen durante el desarrollo del Proyecto de Investigación, se encuentren enmarcadas en el interés superior de los estudiantes y en el respeto de sus derechos fundamentales y garantizando niveles adecuados de protección de datos.
- 8- El proyecto será desarrollado durante los meses de marzo, abril y mayo del año 2022.

Firma de aceptación para que mi hijo(a) o acudido (a) participe voluntariamente en el Proyecto de Investigación.

Nombre del Padre/ Madre/ Representante Grey Bernal Garrido
Parentesco con el estudiante Madre
Nombre completo del estudiante Greydy Carolina Diaz Bernal
Edad del estudiante: 15

Firma de quien autoriza: Grey BERNAL

CONSENTIMIENTO INFORMADO



Nombre de la Investigación: **Uso Pedagógico de la Gamificación para el aprendizaje de la Trigonometría en los Estudiantes del grado décimo de la I.E.T.I Villa María de Soledad.**

Acepto que mi hijo (a) o acudido a quien represento, participe voluntariamente en el desarrollo del Proyecto de Investigación en el área de Matemáticas, orientado e implementado por la maestrante **Yasmin Peña Benítez**, docente de la Institución Educativa Técnica Industrial Villa María de Soledad, considerando que he sido informado (a) del objetivo de esta práctica.

En este sentido, Yo, Esmeralda Acuña Ariza identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 1187577018 expedida en Consultado Casacas Ven en calidad de padre del estudiante Esmeralda Acuña Quiroz quien cursa 10° en uso de mis facultades y bajo ningún tipo de influencia, asumo que:

- 1- Las fotografías y videos que se tomen en el marco de la práctica del Proyecto son para uso académico.
- 2- No se genera ninguna contraprestación de carácter académico, económico y laboral, por el uso de las mismas.
- 3- El material fotográfico podrá ser usado únicamente por la docente Yasmin Peña y el asesor asignado, las veces que sea necesario en el marco de actividades de tipo netamente académico.
- 4- El material fotográfico, de audio y video podrá ser sometido a diferentes procedimientos y observado por asesores de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, con mi autorización.
- 5- El material que se recolecte, no será publicado en ningún grupo o red social por entidades distintas y no se facilitará a terceros con un fin diferente al estipulado inicialmente.
- 6- Me han indicado el marco legal de la protección de datos, derecho a la intimidad y privacidad de los menores de edad.
- 7- Así como se protegen los datos de los menores de edad, con la Ley 1581 de 2012 y de su Decreto Reglamentario 1377 de 2013, con la autorización del representante del menor, se puede hacer registro fotográfico o de video, siempre y cuando las actividades que se realicen durante el desarrollo del Proyecto de Investigación, se encuentren enmarcadas en el interés superior de los estudiantes y en el respeto de sus derechos fundamentales y garantizando niveles adecuados de protección de datos.
- 8- El proyecto será desarrollado durante los meses de marzo, abril y mayo del año 2022.

Firma de aceptación para que mi hijo(a) o acudido (a) participe voluntariamente en el Proyecto de Investigación.

Nombre del Padre/ Madre/ Representante Esmeralda Acuña Ariza
Parentesco con el estudiante Padre
Nombre completo del estudiante Esmeralda Antonia Acuña Quiroz
Edad del estudiante: 15

Firma de quien autoriza:

CONSENTIMIENTO INFORMADO



Nombre de la Investigación: **Uso Pedagógico de la Gamificación para el aprendizaje de la Trigonometría en los Estudiantes del grado décimo de la I.E.T.I Villa María de Soledad.**

Acepto que mi hijo (a) o acudido a quien represento, participe voluntariamente en el desarrollo del Proyecto de Investigación en el área de Matemáticas, orientado e implementado por la maestrante **Yasmin Peña Benítez**, docente de la Institución Educativa Técnica Industrial Villa María de Soledad, considerando que he sido informado (a) del objetivo de esta práctica.

En este sentido, Yo, Ana Mercedes Torres Cervantes identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 49757557 expedida en Soledad Antioquia en calidad de Acudiente del estudiante Andrés Cervantes J quien cursa 10° en uso de mis facultades y bajo ningún tipo de influencia, asumo que:

- 1- Las fotografías y videos que se tomen en el marco de la práctica del Proyecto son para uso académico.
- 2- No se genera ninguna contraprestación de carácter académico, económico y laboral, por el uso de las mismas.
- 3- El material fotográfico podrá ser usado únicamente por la docente Yasmin Peña y el asesor asignado, las veces que sea necesario en el marco de actividades de tipo netamente académico.
- 4- El material fotográfico, de audio y video podrá ser sometido a diferentes procedimientos y observado por asesores de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, con mi autorización.
- 5- El material que se recolecte, no será publicado en ningún grupo o red social por entidades distintas y no se facilitará a terceros con un fin diferente al estipulado inicialmente.
- 6- Me han indicado el marco legal de la protección de datos, derecho a la intimidad y privacidad de los menores de edad.
- 7- Así como se protegen los datos de los menores de edad, con la Ley 1581 de 2012 y de su Decreto Reglamentario 1377 de 2013, con la autorización del representante del menor, se puede hacer registro fotográfico o de video, siempre y cuando las actividades que se realicen durante el desarrollo del Proyecto de Investigación, se encuentren enmarcadas en el interés superior de los estudiantes y en el respeto de sus derechos fundamentales y garantizando niveles adecuados de protección de datos.
- 8- El proyecto será desarrollado durante los meses de marzo, abril y mayo del año 2022.

Firma de aceptación para que mi hijo(a) o acudido (a) participe voluntariamente en el Proyecto de Investigación.

Nombre del Padre/ Madre/ Representante Ana Mercedes Torres Cervantes
Parentesco con el estudiante Madre
Nombre completo del estudiante Andrés Felipe Cervantes Torres
Edad del estudiante: 15 años

Firma de quien autoriza:

CONSENTIMIENTO INFORMADO



Nombre de la Investigación: Uso Pedagógico de la Gamificación para el aprendizaje de la Trigonometría en los Estudiantes del grado décimo de la I.E.T.I Villa María de Soledad.

Acepto que mi hijo (a) o acudido a quien represento, participe voluntariamente en el desarrollo del Proyecto de Investigación en el área de Matemáticas, orientado e implementado por la maestrante Yasmín Peña Benítez, docente de la Institución Educativa Técnica Industrial Villa María de Soledad, considerando que he sido informado (a) del objetivo de esta práctica.

En este sentido, Yo, Yareli Miranda Bujato identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 40388824 expedida en Barranquilla en calidad de Acudiente del estudiante Elvis José Bujato Camacho quien cursa 10° en uso de mis facultades y bajo ningún tipo de influencia, asumo que:

- 1-Las fotografías y videos que se tomen en el marco de la práctica del Proyecto son para uso académico.
- 2-No se genera ninguna contraprestación de carácter académico, económico y laboral, por el uso de las mismas.
- 3-El material fotográfico podrá ser usado únicamente por la docente Yasmín Peña y el asesor asignado, las veces que sea necesario en el marco de actividades de tipo netamente académico.
- 4-El material fotográfico, de audio y video podrá ser sometido a diferentes procedimientos y observado por asesores de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, con mi autorización.
- 5-El material que se recolecte, no será publicado en ningún grupo o red social por entidades distintas y no se facilitará a terceros con un fin diferente al estipulado inicialmente.
- 6-Me han indicado el marco legal de la protección de datos, derecho a la intimidad y privacidad de los menores de edad.
- 7-Así como se protegen los datos de los menores de edad, con la Ley 1581 de 2012 y de su Decreto Reglamentario 1377 de 2013, con la autorización del representante del menor, se puede hacer registro fotográfico o de video, siempre y cuando las actividades que se realicen durante el desarrollo del Proyecto de Investigación, se encuentren enmarcadas en el interés superior de los estudiantes y en el respeto de sus derechos fundamentales y garantizando niveles adecuados de protección de datos.
- 8-El proyecto será desarrollado durante los meses de marzo, abril y mayo del año 2022.

Firma de aceptación para que mi hijo(a) o acudido (a) participe voluntariamente en el Proyecto de Investigación.

Nombre del Padre/ Madre/ Representante Yareli Miranda Bujato
 Parentesco con el estudiante Hermana
 Nombre completo del estudiante Elvis José Bujato Camacho
 Edad del estudiante: 15

Firma de quien autoriza: [Firma]

CONSENTIMIENTO INFORMADO



Nombre de la Investigación: Uso Pedagógico de la Gamificación para el aprendizaje de la Trigonometría en los Estudiantes del grado décimo de la I.E.T.I Villa María de Soledad.

Acepto que mi hijo (a) o acudido a quien represento, participe voluntariamente en el desarrollo del Proyecto de Investigación en el área de Matemáticas, orientado e implementado por la maestrante Yasmín Peña Benítez, docente de la Institución Educativa Técnica Industrial Villa María de Soledad, considerando que he sido informado (a) del objetivo de esta práctica.

En este sentido, Yo, Elvira Padilla Cillapane identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 30825733 expedida en Talagante, Valparaíso, Chile en calidad de madre del estudiante Sebastián José Padilla Cillapane quien cursa 10° en uso de mis facultades y bajo ningún tipo de influencia, asumo que:

- 1-Las fotografías y videos que se tomen en el marco de la práctica del Proyecto son para uso académico.
- 2-No se genera ninguna contraprestación de carácter académico, económico y laboral, por el uso de las mismas.
- 3-El material fotográfico podrá ser usado únicamente por la docente Yasmín Peña y el asesor asignado, las veces que sea necesario en el marco de actividades de tipo netamente académico.
- 4-El material fotográfico, de audio y video podrá ser sometido a diferentes procedimientos y observado por asesores de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, con mi autorización.
- 5-El material que se recolecte, no será publicado en ningún grupo o red social por entidades distintas y no se facilitará a terceros con un fin diferente al estipulado inicialmente.
- 6-Me han indicado el marco legal de la protección de datos, derecho a la intimidad y privacidad de los menores de edad.
- 7-Así como se protegen los datos de los menores de edad, con la Ley 1581 de 2012 y de su Decreto Reglamentario 1377 de 2013, con la autorización del representante del menor, se puede hacer registro fotográfico o de video, siempre y cuando las actividades que se realicen durante el desarrollo del Proyecto de Investigación, se encuentren enmarcadas en el interés superior de los estudiantes y en el respeto de sus derechos fundamentales y garantizando niveles adecuados de protección de datos.
- 8-El proyecto será desarrollado durante los meses de marzo, abril y mayo del año 2022.

Firma de aceptación para que mi hijo(a) o acudido (a) participe voluntariamente en el Proyecto de Investigación.

Nombre del Padre/ Madre/ Representante Elvira Padilla
 Parentesco con el estudiante madre
 Nombre completo del estudiante Sebastián José Padilla Cillapane
 Edad del estudiante: 15

Firma de quien autoriza: Elvira Padilla

CONSENTIMIENTO INFORMADO



Nombre de la Investigación: Uso Pedagógico de la Gamificación para el aprendizaje de la Trigonometría en los Estudiantes del grado décimo de la I.E.T.I Villa María de Soledad.

Acepto que mi hijo (a) o acudido a quien represento, participe voluntariamente en el desarrollo del Proyecto de Investigación en el área de Matemáticas, orientado e implementado por la maestrante Yasmín Peña Benítez, docente de la Institución Educativa Técnica Industrial Villa María de Soledad, considerando que he sido informado (a) del objetivo de esta práctica.

En este sentido, Yo, Juanis Correa Passo identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 7042416103 expedida en Soledad Atlántico en calidad de Madre del estudiante Daniela Meza C. quien cursa 10° en uso de mis facultades y bajo ningún tipo de influencia, asumo que:

- 1- Las fotografías y videos que se tomen en el marco de la práctica del Proyecto son para uso académico.
- 2- No se genera ninguna contraprestación de carácter académico, económico y laboral, por el uso de las mismas.
- 3- El material fotográfico podrá ser usado únicamente por la docente Yasmín Peña y el asesor asignado, las veces que sea necesario en el marco de actividades de tipo netamente académico.
- 4- El material fotográfico, de audio y video podrá ser sometido a diferentes procedimientos y observado por asesores de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, con mi autorización.
- 5- El material que se recolecte, no será publicado en ningún grupo o red social por entidades distintas y no se facilitará a terceros con un fin diferente al estipulado inicialmente.
- 6- Me han indicado el marco legal de la protección de datos, derecho a la intimidad y privacidad de los menores de edad.
- 7- Así como se protegen los datos de los menores de edad, con la Ley 1581 de 2012 y de su Decreto Reglamentario 1377 de 2013, con la autorización del representante del menor, se puede hacer registro fotográfico o de video, siempre y cuando las actividades que se realicen durante el desarrollo del Proyecto de Investigación, se encuentren enmarcadas en el interés superior de los estudiantes y en el respeto de sus derechos fundamentales y garantizando niveles adecuados de protección de datos.
- 8- El proyecto será desarrollado durante los meses de marzo, abril y mayo del año 2022.

Firma de aceptación para que mi hijo(a) o acudido (a) participe voluntariamente en el Proyecto de Investigación.

Nombre del Padre/ Madre/ Representante: Juanis Correa Passo
Parentesco con el estudiante: Madre
Nombre completo del estudiante: Daniela Alejandra Meza Correa
Edad del estudiante: 15 años

Firma de quien autoriza:

Juanis Correa

CONSENTIMIENTO INFORMADO



Nombre de la Investigación: Uso Pedagógico de la Gamificación para el aprendizaje de la Trigonometría en los Estudiantes del grado décimo de la I.E.T.I Villa María de Soledad.

Acepto que mi hijo (a) o acudido a quien represento, participe voluntariamente en el desarrollo del Proyecto de Investigación en el área de Matemáticas, orientado e implementado por la maestra Yasmín Peña Benítez, docente de la Institución Educativa Técnica Industrial Villa María de Soledad, considerando que he sido informado (a) del objetivo de esta práctica.

En este sentido, Yo, Eliana Cardenas Castillo identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 32.749.149 expedida en Barranquilla en calidad de Madre del estudiante Angie Perez C quien cursa 10° en uso de mis facultades y bajo ningún tipo de influencia, asumo que:

- 1-Las fotografías y videos que se tomen en el marco de la práctica del Proyecto son para uso académico.
- 2-No se genera ninguna contraprestación de carácter académico, económico y laboral, por el uso de las mismas.
- 3-El material fotográfico podrá ser usado únicamente por la docente Yasmín Peña y el asesor asignado, las veces que sea necesario en el marco de actividades de tipo netamente académico.
- 4-El material fotográfico, de audio y video podrá ser sometido a diferentes procedimientos y observado por asesores de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, con mi autorización.
- 5-El material que se recolecte, no será publicado en ningún grupo o red social por entidades distintas y no se facilitará a terceros con un fin diferente al estipulado inicialmente.
- 6-Me han indicado el marco legal de la protección de datos, derecho a la intimidad y privacidad de los menores de edad.
- 7-Así como se protegen los datos de los menores de edad, con la Ley 1581 de 2012 y de su Decreto Reglamentario 1377 de 2013, con la autorización del representante del menor, se puede hacer registro fotográfico o de video, siempre y cuando las actividades que se realicen durante el desarrollo del Proyecto de Investigación, se encuentren enmarcadas en el interés superior de los estudiantes y en el respeto de sus derechos fundamentales y garantizando niveles adecuados de protección de datos.
- 8-El proyecto será desarrollado durante los meses de marzo, abril y mayo del año 2022.

Firma de aceptación para que mi hijo(a) o acudido (a) participe voluntariamente en el Proyecto de Investigación.

Nombre del Padre/ Madre/ Representante Eliana Cardenas Castillo
Parentesco con el estudiante madre
Nombre completo del estudiante Angie Perez Cardenas
Edad del estudiante: 15

Firma de quien autoriza:
Eliana Cardenas

CONSENTIMIENTO INFORMADO



Nombre de la Investigación: Uso Pedagógico de la Gamificación para el aprendizaje de la Trigonometría en los Estudiantes del grado décimo de la I.E.T.I Villa María de Soledad.

Acepto que mi hijo (a) o acudido a quien represento, participe voluntariamente en el desarrollo del Proyecto de Investigación en el área de Matemáticas, orientado e implementado por la maestra Yasmín Peña Benítez, docente de la Institución Educativa Técnica Industrial Villa María de Soledad, considerando que he sido informado (a) del objetivo de esta práctica.

En este sentido, Yo, Jhon Jamer Serrano Garmio identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 72.213.469 expedida en Bogotá en calidad de padre del estudiante Jhon Serrano G quien cursa 10° en uso de mis facultades y bajo ningún tipo de influencia, asumo que:

- 1-Las fotografías y videos que se tomen en el marco de la práctica del Proyecto son para uso académico.
- 2-No se genera ninguna contraprestación de carácter académico, económico y laboral, por el uso de las mismas.
- 3-El material fotográfico podrá ser usado únicamente por la docente Yasmín Peña y el asesor asignado, las veces que sea necesario en el marco de actividades de tipo netamente académico.
- 4-El material fotográfico, de audio y video podrá ser sometido a diferentes procedimientos y observado por asesores de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, con mi autorización.
- 5-El material que se recolecte, no será publicado en ningún grupo o red social por entidades distintas y no se facilitará a terceros con un fin diferente al estipulado inicialmente.
- 6-Me han indicado el marco legal de la protección de datos, derecho a la intimidad y privacidad de los menores de edad.
- 7-Así como se protegen los datos de los menores de edad, con la Ley 1581 de 2012 y de su Decreto Reglamentario 1377 de 2013, con la autorización del representante del menor, se puede hacer registro fotográfico o de video, siempre y cuando las actividades que se realicen durante el desarrollo del Proyecto de Investigación, se encuentren enmarcadas en el interés superior de los estudiantes y en el respeto de sus derechos fundamentales y garantizando niveles adecuados de protección de datos.
- 8-El proyecto será desarrollado durante los meses de marzo, abril y mayo del año 2022.

Firma de aceptación para que mi hijo(a) o acudido (a) participe voluntariamente en el Proyecto de Investigación.

Nombre del Padre/ Madre/ Representante Jhon Jamer Serrano G
Parentesco con el estudiante "hijo" padre
Nombre completo del estudiante Jhon Jamer Serrano Garmio
Edad del estudiante: 15

Firma de quien autoriza:
Jhon Jamer Serrano Garmio

CONSENTIMIENTO INFORMADO



Nombre de la Investigación: Uso Pedagógico de la Gamificación para el aprendizaje de la Trigonometría en los Estudiantes del grado décimo de la I.E.T.I Villa María de Soledad.

Acepto que mi hijo (a) o acudido a quien represento, participe voluntariamente en el desarrollo del Proyecto de Investigación en el área de Matemáticas, orientado e implementado por la maestrante Yasmín Peña Benítez, docente de la Institución Educativa Técnica Industrial Villa María de Soledad, considerando que he sido informado (a) del objetivo de esta práctica.

En este sentido, Yo, Eloisa Orozco Castro identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 1062780731 expedida en Villanueva Bolívar en calidad de Madre del estudiante Alexis Perez, quien cursa 10° en uso de mis facultades y bajo ningún tipo de influencia, asumo que:

- 1- Las fotografías y videos que se tomen en el marco de la práctica del Proyecto son para uso académico.
- 2- No se genera ninguna contraprestación de carácter académico, económico y laboral, por el uso de las mismas.
- 3- El material fotográfico podrá ser usado únicamente por la docente Yasmín Peña y el asesor asignado, las veces que sea necesario en el marco de actividades de tipo netamente académico.
- 4- El material fotográfico, de audio y video podrá ser sometido a diferentes procedimientos y observado por asesores de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, con mi autorización.
- 5- El material que se recolecte, no será publicado en ningún grupo o red social por entidades distintas y no se facilitará a terceros con un fin diferente al estipulado inicialmente.
- 6- Me han indicado el marco legal de la protección de datos, derecho a la intimidad y privacidad de los menores de edad.
- 7- Así como se protegen los datos de los menores de edad, con la Ley 1581 de 2012 y de su Decreto Reglamentario 1377 de 2013, con la autorización del representante del menor, se puede hacer registro fotográfico o de video, siempre y cuando las actividades que se realicen durante el desarrollo del Proyecto de Investigación, se encuentren enmarcadas en el interés superior de los estudiantes y en el respeto de sus derechos fundamentales y garantizando niveles adecuados de protección de datos.
- 8- El proyecto será desarrollado durante los meses de marzo, abril y mayo del año 2022.

Firma de aceptación para que mi hijo(a) o acudido (a) participe voluntariamente en el Proyecto de Investigación.

Nombre del Padre/ Madre/ Representante Eloisa Orozco Castro
Parentesco con el estudiante Madre
Nombre completo del estudiante Alexis Daniel Perez Orozco
Edad del estudiante: 15

Firma de quien autoriza:

Eloisa Orozco Castro

CONSENTIMIENTO INFORMADO



Nombre de la Investigación: Uso Pedagógico de la Gamificación para el aprendizaje de la Trigonometría en los Estudiantes del grado décimo de la I.E.T.I Villa María de Soledad.

Acepto que mi hijo (a) o acudido a quien represento, participe voluntariamente en el desarrollo del Proyecto de Investigación en el área de Matemáticas, orientado e implementado por la maestrante Yasmín Peña Benítez, docente de la Institución Educativa Técnica Industrial Villa María de Soledad, considerando que he sido informado (a) del objetivo de esta práctica.

En este sentido, Yo, Lina Peña Benítez identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 22.522.898 expedida en Barranquilla en calidad de madre del estudiante Alexandra Campo, quien cursa 10° en uso de mis facultades y bajo ningún tipo de influencia, asumo que:

- 1- Las fotografías y videos que se tomen en el marco de la práctica del Proyecto son para uso académico.
- 2- No se genera ninguna contraprestación de carácter académico, económico y laboral, por el uso de las mismas.
- 3- El material fotográfico podrá ser usado únicamente por la docente Yasmín Peña y el asesor asignado, las veces que sea necesario en el marco de actividades de tipo netamente académico.
- 4- El material fotográfico, de audio y video podrá ser sometido a diferentes procedimientos y observado por asesores de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, con mi autorización.
- 5- El material que se recolecte, no será publicado en ningún grupo o red social por entidades distintas y no se facilitará a terceros con un fin diferente al estipulado inicialmente.
- 6- Me han indicado el marco legal de la protección de datos, derecho a la intimidad y privacidad de los menores de edad.
- 7- Así como se protegen los datos de los menores de edad, con la Ley 1581 de 2012 y de su Decreto Reglamentario 1377 de 2013, con la autorización del representante del menor, se puede hacer registro fotográfico o de video, siempre y cuando las actividades que se realicen durante el desarrollo del Proyecto de Investigación, se encuentren enmarcadas en el interés superior de los estudiantes y en el respeto de sus derechos fundamentales y garantizando niveles adecuados de protección de datos.
- 8- El proyecto será desarrollado durante los meses de marzo, abril y mayo del año 2022.

Firma de aceptación para que mi hijo(a) o acudido (a) participe voluntariamente en el Proyecto de Investigación.

Nombre del Padre/ Madre/ Representante Lina Peña Benítez
Parentesco con el estudiante Madre
Nombre completo del estudiante Alexandra Alejandra Campo
Edad del estudiante: 15

Firma de quien autoriza:

Lina Peña Benítez

CONSENTIMIENTO INFORMADO



Nombre de la Investigación: **Uso Pedagógico de la Gamificación para el aprendizaje de la Trigonometría en los Estudiantes del grado décimo de la I.E.T.I Villa María de Soledad.**

Acepto que mi hijo (a) o acudido a quien represento, participe voluntariamente en el desarrollo del Proyecto de Investigación en el área de Matemáticas, orientado e implementado por la maestra Yasmín Peña Benítez, docente de la Institución Educativa Técnica Industrial Villa María de Soledad, considerando que he sido informado (a) del objetivo de esta práctica.

En este sentido, Yo, Doralis Pedraza Gallego identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 22.651.320 expedida en Soledad en calidad de Madre del estudiante Sarmeth Dizar Pedraza quien cursa 10^o en uso de mis facultades y bajo ningún tipo de influencia, asumo que:

- 1- Las fotografías y videos que se tomen en el marco de la práctica del Proyecto son para uso académico.
- 2- No se genera ninguna contraprestación de carácter académico, económico y laboral, por el uso de las mismas.
- 3- El material fotográfico podrá ser usado únicamente por la docente Yasmín Peña y el asesor asignado, las veces que sea necesario en el marco de actividades de tipo netamente académico.
- 4- El material fotográfico, de audio y video podrá ser sometido a diferentes procedimientos y observado por asesores de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, con mi autorización.
- 5- El material que se recolecte, no será publicado en ningún grupo o red social por entidades distintas y no se facilitará a terceros con un fin diferente al estipulado inicialmente.
- 6- Me han indicado el marco legal de la protección de datos, derecho a la intimidad y privacidad de los menores de edad.
- 7- Así como se protegen los datos de los menores de edad, con la Ley 1581 de 2012 y de su Decreto Reglamentario 1377 de 2013, con la autorización del representante del menor, se puede hacer registro fotográfico o de video, siempre y cuando las actividades que se realicen durante el desarrollo del Proyecto de Investigación, se encuentren enmarcadas en el interés superior de los estudiantes y en el respeto de sus derechos fundamentales y garantizando niveles adecuados de protección de datos.
- 8- El proyecto será desarrollado durante los meses de marzo, abril y mayo del año 2022.

Firma de aceptación para que mi hijo(a) o acudido (a) participe voluntariamente en el Proyecto de Investigación.

Nombre del Padre/ Madre/ Representante Doralis Pedraza Gallego
Parentesco con el estudiante Madre
Nombre completo del estudiante Sarmeth Dizar Pedraza
Edad del estudiante: 15

Firma de quien autoriza:

Doralis Pedraza Gallego

CONSENTIMIENTO INFORMADO



Nombre de la Investigación: **Uso Pedagógico de la Gamificación para el aprendizaje de la Trigonometría en los Estudiantes del grado décimo de la I.E.T.I Villa María de Soledad.**

Acepto que mi hijo (a) o acudido a quien represento, participe voluntariamente en el desarrollo del Proyecto de Investigación en el área de Matemáticas, orientado e implementado por la maestra Yasmín Peña Benítez, docente de la Institución Educativa Técnica Industrial Villa María de Soledad, considerando que he sido informado (a) del objetivo de esta práctica.

En este sentido, Yo, Jorge Luis Martínez Torres identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 72191094 expedida en La Paz Cascajal en calidad de Tío del estudiante Rafael Rafael Martínez Torres quien cursa 10^o en uso de mis facultades y bajo ningún tipo de influencia, asumo que:

- 1- Las fotografías y videos que se tomen en el marco de la práctica del Proyecto son para uso académico.
- 2- No se genera ninguna contraprestación de carácter académico, económico y laboral, por el uso de las mismas.
- 3- El material fotográfico podrá ser usado únicamente por la docente Yasmín Peña y el asesor asignado, las veces que sea necesario en el marco de actividades de tipo netamente académico.
- 4- El material fotográfico, de audio y video podrá ser sometido a diferentes procedimientos y observado por asesores de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, con mi autorización.
- 5- El material que se recolecte, no será publicado en ningún grupo o red social por entidades distintas y no se facilitará a terceros con un fin diferente al estipulado inicialmente.
- 6- Me han indicado el marco legal de la protección de datos, derecho a la intimidad y privacidad de los menores de edad.
- 7- Así como se protegen los datos de los menores de edad, con la Ley 1581 de 2012 y de su Decreto Reglamentario 1377 de 2013, con la autorización del representante del menor, se puede hacer registro fotográfico o de video, siempre y cuando las actividades que se realicen durante el desarrollo del Proyecto de Investigación, se encuentren enmarcadas en el interés superior de los estudiantes y en el respeto de sus derechos fundamentales y garantizando niveles adecuados de protección de datos.
- 8- El proyecto será desarrollado durante los meses de marzo, abril y mayo del año 2022.

Firma de aceptación para que mi hijo(a) o acudido (a) participe voluntariamente en el Proyecto de Investigación.

Nombre del Padre/ Madre/ Representante Jorge Luis Martínez Torres
Parentesco con el estudiante Tío
Nombre completo del estudiante Rafael Rafael Martínez Torres
Edad del estudiante: 19

Firma de quien autoriza:

Jorge Luis Martínez Torres

CONSENTIMIENTO INFORMADO



Nombre de la Investigación: **Uso Pedagógico de la Gamificación para el aprendizaje de la Trigonometría en los Estudiantes del grado décimo de la I.E.T.I Villa María de Soledad.**

Acepto que mi hijo (a) o acudido a quien represento, participe voluntariamente en el desarrollo del Proyecto de Investigación en el área de Matemáticas, orientado e implementado por la maestra Yasmín Peña Benítez, docente de la Institución Educativa Técnica Industrial Villa María de Soledad, considerando que he sido informado (a) del objetivo de esta práctica.

En este sentido, Yo, Sachlyn Gutiérrez Perales identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 22.615.588 expedida en Soledad en calidad de madre del estudiante Tonia Bardago G quien cursa 10° en uso de mis facultades y bajo ningún tipo de influencia, asumo que:

- 1- Las fotografías y videos que se tomen en el marco de la práctica del Proyecto son para uso académico.
- 2- No se genera ninguna contraprestación de carácter académico, económico y laboral, por el uso de las mismas.
- 3- El material fotográfico podrá ser usado únicamente por la docente Yasmín Peña y el asesor asignado, las veces que sea necesario en el marco de actividades de tipo netamente académico.
- 4- El material fotográfico, de audio y video podrá ser sometido a diferentes procedimientos y observado por asesores de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, con mi autorización.
- 5- El material que se recolecte, no será publicado en ningún grupo o red social por entidades distintas y no se facilitará a terceros con un fin diferente al estipulado inicialmente.
- 6- Me han indicado el marco legal de la protección de datos, derecho a la intimidad y privacidad de los menores de edad.
- 7- Así como se protegen los datos de los menores de edad, con la Ley 1581 de 2012 y de su Decreto Reglamentario 1377 de 2013, con la autorización del representante del menor, se puede hacer registro fotográfico o de video, siempre y cuando las actividades que se realicen durante el desarrollo del Proyecto de Investigación, se encuentren enmarcadas en el interés superior de los estudiantes y en el respeto de sus derechos fundamentales y garantizando niveles adecuados de protección de datos.
- 8- El proyecto será desarrollado durante los meses de marzo, abril y mayo del año 2022.

Firma de aceptación para que mi hijo(a) o acudido (a) participe voluntariamente en el Proyecto de Investigación.

Nombre del Padre/ Madre/ Representante: Sachlyn Gutiérrez Perales
 Parentesco con el estudiante: madre
 Nombre completo del estudiante: Tonia Bardago Gutierrez
 Edad del estudiante: 17

Firma de quien autoriza: Sachlyn Gutiérrez P.

CONSENTIMIENTO INFORMADO



Nombre de la Investigación: **Uso Pedagógico de la Gamificación para el aprendizaje de la Trigonometría en los Estudiantes del grado décimo de la I.E.T.I Villa María de Soledad.**

Acepto que mi hijo (a) o acudido a quien represento, participe voluntariamente en el desarrollo del Proyecto de Investigación en el área de Matemáticas, orientado e implementado por la maestra Yasmín Peña Benítez, docente de la Institución Educativa Técnica Industrial Villa María de Soledad, considerando que he sido informado (a) del objetivo de esta práctica.

En este sentido, Yo, Loraine Fajina Suarez Pabón identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 1143157500 expedida en Barranquilla en calidad de abuela del estudiante Anthony D Jesus Leslie Suarez quien cursa 10° en uso de mis facultades y bajo ningún tipo de influencia, asumo que:

- 1- Las fotografías y videos que se tomen en el marco de la práctica del Proyecto son para uso académico.
- 2- No se genera ninguna contraprestación de carácter académico, económico y laboral, por el uso de las mismas.
- 3- El material fotográfico podrá ser usado únicamente por la docente Yasmín Peña y el asesor asignado, las veces que sea necesario en el marco de actividades de tipo netamente académico.
- 4- El material fotográfico, de audio y video podrá ser sometido a diferentes procedimientos y observado por asesores de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, con mi autorización.
- 5- El material que se recolecte, no será publicado en ningún grupo o red social por entidades distintas y no se facilitará a terceros con un fin diferente al estipulado inicialmente.
- 6- Me han indicado el marco legal de la protección de datos, derecho a la intimidad y privacidad de los menores de edad.
- 7- Así como se protegen los datos de los menores de edad, con la Ley 1581 de 2012 y de su Decreto Reglamentario 1377 de 2013, con la autorización del representante del menor, se puede hacer registro fotográfico o de video, siempre y cuando las actividades que se realicen durante el desarrollo del Proyecto de Investigación, se encuentren enmarcadas en el interés superior de los estudiantes y en el respeto de sus derechos fundamentales y garantizando niveles adecuados de protección de datos.
- 8- El proyecto será desarrollado durante los meses de marzo, abril y mayo del año 2022.

Firma de aceptación para que mi hijo(a) o acudido (a) participe voluntariamente en el Proyecto de Investigación.

Nombre del Padre/ Madre/ Representante: Aracelly Pabón Goveiro
 Parentesco con el estudiante: Abuela
 Nombre completo del estudiante: Anthony D Jesus Leslie Suarez
 Edad del estudiante: 17

Firma de quien autoriza: Loraine Suarez

CONSENTIMIENTO INFORMADO



Nombre de la Investigación: **Uso Pedagógico de la Gamificación para el aprendizaje de la Trigonometría en los Estudiantes del grado décimo de la I.E.T.I Villa María de Soledad.**

Acepto que mi hijo (a) o acudido a quien represento, participe voluntariamente en el desarrollo del Proyecto de Investigación en el área de Matemáticas, orientado e implementado por la maestrante Yasmín Peña Benítez, docente de la Institución Educativa Técnica Industrial Villa María de Soledad, considerando que he sido informado (a) del objetivo de esta práctica.

En este sentido, Yo, Arleny Cortes Garcia identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 52051092, expedida en plata raggdalena en calidad de Padre del estudiante Johny Jose Ochoa Cortes quien cursa 10° en uso de mis facultades y bajo ningún tipo de influencia, asumo que:

- 1-Las fotografías y videos que se tomen en el marco de la práctica del Proyecto son para uso académico.
- 2-No se genera ninguna contraprestación de carácter académico, económico y laboral, por el uso de las mismas.
- 3-El material fotográfico podrá ser usado únicamente por la docente Yasmín Peña y el asesor asignado, las veces que sea necesario en el marco de actividades de tipo netamente académico.
- 4-El material fotográfico, de audio y video podrá ser sometido a diferentes procedimientos y observado por asesores de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, con mi autorización.
- 5- El material que se recolecte, no será publicado en ningún grupo o red social por entidades distintas y no se facilitará a terceros con un fin diferente al estipulado inicialmente.
- 6-Me han indicado el marco legal de la protección de datos, derecho a la intimidad y privacidad de los menores de edad.
- 7-Así como se protegen los datos de los menores de edad, con la Ley 1581 de 2012 y de su Decreto Reglamentario 1377 de 2013, con la autorización del representante del menor, se puede hacer registro fotográfico o de video, siempre y cuando las actividades que se realicen durante el desarrollo del Proyecto de Investigación, se encuentren enmarcadas en el interés superior de los estudiantes y en el respeto de sus derechos fundamentales y garantizando niveles adecuados de protección de datos.
- 8-El proyecto será desarrollado duante los meses de marzo, abril y mayo del año 2022.

Firma de aceptación para que mi hijo(a) o acudido (a) participe voluntariamente en el Proyecto de Investigación.

Nombre del Padre/ Madre/ Representante Arleny Cortes Garcia
 Parentesco con el estudiante _____
 Nombre completo del estudiante Johny Jose Ochoa Cortes
 Edad del estudiante: 15 años

Firma de quien autoriza:

Arleny Cortes Garcia

CONSENTIMIENTO INFORMADO



Nombre de la Investigación: **Uso Pedagógico de la Gamificación para el aprendizaje de la Trigonometría en los Estudiantes del grado décimo de la I.E.T.I Villa María de Soledad.**

Acepto que mi hijo (a) o acudido a quien represento, participe voluntariamente en el desarrollo del Proyecto de Investigación en el área de Matemáticas, orientado e implementado por la maestrante Yasmín Peña Benítez, docente de la Institución Educativa Técnica Industrial Villa María de Soledad, considerando que he sido informado (a) del objetivo de esta práctica.

En este sentido, Yo, Emil David Chacón Acosta identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 72 132 830 expedida en Barranquilla en calidad de Padre del estudiante Yasmín Elena Chacón quien cursa 10° en uso de mis facultades y bajo ningún tipo de influencia, asumo que:

- 1-Las fotografías y videos que se tomen en el marco de la práctica del Proyecto son para uso académico.
- 2-No se genera ninguna contraprestación de carácter académico, económico y laboral, por el uso de las mismas.
- 3-El material fotográfico podrá ser usado únicamente por la docente Yasmín Peña y el asesor asignado, las veces que sea necesario en el marco de actividades de tipo netamente académico.
- 4-El material fotográfico, de audio y video podrá ser sometido a diferentes procedimientos y observado por asesores de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, con mi autorización.
- 5- El material que se recolecte, no será publicado en ningún grupo o red social por entidades distintas y no se facilitará a terceros con un fin diferente al estipulado inicialmente.
- 6-Me han indicado el marco legal de la protección de datos, derecho a la intimidad y privacidad de los menores de edad.
- 7-Así como se protegen los datos de los menores de edad, con la Ley 1581 de 2012 y de su Decreto Reglamentario 1377 de 2013, con la autorización del representante del menor, se puede hacer registro fotográfico o de video, siempre y cuando las actividades que se realicen durante el desarrollo del Proyecto de Investigación, se encuentren enmarcadas en el interés superior de los estudiantes y en el respeto de sus derechos fundamentales y garantizando niveles adecuados de protección de datos.
- 8-El proyecto será desarrollado duante los meses de marzo, abril y mayo del año 2022.

Firma de aceptación para que mi hijo(a) o acudido (a) participe voluntariamente en el Proyecto de Investigación.

Nombre del Padre/ Madre/ Representante Emil David Chacón Acosta
 Parentesco con el estudiante Padre
 Nombre completo del estudiante Yasmín Elena Chacón
 Edad del estudiante: 15

Firma de quien autoriza:

Emil David Chacón Acosta
72.132.830

Anexo 6. Fotografías

6.1. Prueba virtual usando la herramienta digital Quizizz





6.2 Actividades realizadas en clases



6.3 Trabajos en grupo





6.4 Proyección de temas, videos y retroalimentación de aprendizajes.









6.5 Clausura del proyecto





7. Pruebas mediante la herramienta digital Quizizz

QUIZZ Q Buscar Informes ▼ [Introduzca el código](#)

YASMIN PEÑA
Cuenta básica
[Actualizar a Super](#)

[Crear](#)

- [Explorar](#)
- [Mi biblioteca](#)
- [Informes](#)
- [Clases](#)
- [Ajustes](#)
- [Más](#)

[Ayuda](#)

Assigned quiz

PRUEBA DE MATEMÁTICAS-RAZONES TRIGONOMÉTRICAS [Editar](#)

74% Precisión 5 Preguntas 46 Intentos de los participantes

[Ver cuestionario](#) [Tarjetas](#)

[Participantes](#) [Preguntas](#) [Resumen](#) [Etiquetas](#)

[Imprimir](#) [Descargar](#)

Mostrando: Mejor Intentos Ordenar por: Puntuación Enviar un correo electrónico a todos los padres

	Dilan Ariza (Elvis bojato) 3 intentos	✓ 5	100% Precisión	4590 Puntuación	Email to Parent
	Esteven Santiago (Rejer...) 4 intentos	✓ 5	100% Precisión	4580 Puntuación	Email to Parent
	Andreservantes 1 intento	✓ 5	100% Precisión	4540 Puntuación	Email to Parent
	Brayan ardiá 1 intento	✓ 5	100% Precisión	4460 Puntuación	Email to Parent
	María José 1 intento	✓ 5	100% Precisión	4330 Puntuación	Email to Parent
	María campo 1 intento	✓ 5	100% Precisión	4160 Puntuación	Email to Parent
	Greimy diaz 2 intentos	✓ 5	100% Precisión	4120 Puntuación	Email to Parent
	Kilary Madrid* 2 intentos	✓ 5	100% Precisión	4100 Puntuación	Email to Parent
	Tania G (Tania*) 2 intentos	✓ 5	100% Precisión	4080 Puntuación	Email to Parent

PRUEBA

RAZONES TRIGONOMÉTRICAS

59% medios de precisión 1 juego

10 curso Matemáticas

YASMIN PEÑA 1 mes

compartir editar Imprimir

SESIÓN DIRIGIDA POR UN INSTRUCTOR **Iniciar una prueba en vivo**

APRENDIZAJE ASINCRÓNICO **Asignar tarea**

5 preguntas Ocultar respuestas Avance

1. Opción múltiple 1 minuto

Las razones trigonométricas se aplican a los triángulos:

opciones de respuesta

acutángulos Rectángulos
 Obtusángulos Equiláteros

2. Opción múltiple 3 minutos



El valor del lado desconocido es aproximado :

opciones de respuesta

11,40cm 1140cm
 12,42cm 11,40m

3. Opción múltiple 3 minutos

SESIÓN DIRIGIDA POR UN INSTRUCTOR **Iniciar una prueba en vivo**

APRENDIZAJE ASINCRÓNICO **Asignar tarea**

3. Opción múltiple 3 minutos



El valor del lado c es:

opciones de respuesta

8cm 9cm
 9mm 81cm

4. Opción múltiple 3 minutos



El valor del lado desconocido es aproximadamente :

opciones de respuesta

3,5 4,5
 20 7,2

5. Opción múltiple 2 minutos



Según la imagen, la razón trigonométrica seno β se define como:

opciones de respuesta

$\frac{15}{17}$ $\frac{8}{17}$
 $\frac{8}{15}$ $\frac{17}{15}$

QUIZIZZ Buscar Informes

YASMIN PEÑA
Cuenta básica
Actualiza a Super

Crear

Explorar
Mi biblioteca
Informes
Clases
Ajustes
Más

Assigned quiz
Prueba de Matemáticas #5 [Editar](#)

72% Precisión 5 Preguntas 41 Intentos de los participantes

Ver cuestionario Tarjetas

Participantes Preguntas Resumen Etiquetas Imprimir Descargar

Mostrando: Mejor Intento Ordenar por: Puntuación Enviar un correo electrónico a todos los padres

Usuario	Intentos	Puntuación	Calificación	Acciones
Andrés*	2 intentos	100%	5960 Puntuación	Email to Parent
Jeison	1 intento	100%	5040 Puntuación	Email to Parent
Adriana y Rossmil*	2 intentos	100%	5040 Puntuación	Email to Parent
Angule perez	1 intento	100%	5030 Puntuación	Email to Parent
Adrián barrios	1 intento	80%	4960 Puntuación	Email to Parent
Lauren Barrios	1 intento	100%	4940 Puntuación	Email to Parent
Alex	1 intento	100%	4890 Puntuación	Email to Parent
Daniela*	2 intentos	100%	4820 Puntuación	Email to Parent
Dilan Ariza (Dilan Ariza)	2 intentos	100%	4630 Puntuación	Email to Parent

Ayuda

Notificaciones recibidas Inicio Tablero sinonimo de sec RAZONES TRIGON Prueba de

quizz.com/admin/quiz/6270a970434ac2001da02ac5/prueba-de-matematicas-5

QUIZIZZ
YASMIN PEÑA
cuenta básica
Actualiza un super

Crear

explorar
Mi biblioteca
Informes
Clases
Ajustes
Más

PRUEBA
Prueba de Matemáticas #5
61% medios de precisión 1 juego
10 curso Matemáticas

YASMIN PEÑA 1 mes compartir editar Imprimir

SESIÓN DIRIGIDA POR UN INSTRUCTOR **Iniciar una prueba en vivo** APRENDIZAJE ASINCRÓNICO **Asignar tarea**

5 preguntas Ocultar respuestas Avance

1. Opción múltiple 2 minutos

 Si aplicamos la razón trigonométrica $\text{sen } \theta$ resultado:

opciones de respuesta

- $\frac{35}{26}$
- $\frac{35}{k}$
- $\frac{26}{35}$
- $\frac{k}{26}$

2. Opción múltiple 2 minutos

 Según la imagen, ¿cuál será la distancia aproximada entre el puerto P sobre la superficie del césped y la parte más alta de la torre?

opciones de respuesta

- 56 metros
- 35 metros
- 45 metros
- 56cm

1/10 opción múltiple Vista de los participantes

Triángulos Rectángulos

$m(\widehat{PR}) = ?$
 $m\angle Q = ?$
 $m\angle R = ?$

La medida del lado que falta en el triángulo es aproximadamente:

19

20

22

15

[Mostrar respuestas](#)

Multiple Choice



Q4. ¿Cuál será la altura aproximada del árbol que se observa en la imagen, si proyecta una sombra de 2,5 metros y la distancia desde la parte más alta del árbol al extremo más alejado de la sombra es de 4 metros?

Tiempo medio empleado: 12 Secs

- | | | | |
|--|------------------|------|---|
| <input type="radio"/> a. 2,32 m | 4 participantes | 10 % | <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: red;"></div> |
| <input type="radio"/> b. 4,32 m | 1 participantes | 2 % | <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: red;"></div> |
| <input checked="" type="radio"/> c. 3,12 m | 31 participantes | 76 % | <div style="width: 30px; height: 10px; background-color: green;"></div> |
| <input type="radio"/> d. 5,12 m | 4 participantes | 10 % | <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: red;"></div> |
| <input type="radio"/> e. Sin intentar | 1 participantes | 2 % | <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: red;"></div> |

Brayan

3 secs
✔ Correcto

Response
3,12 m

Elias velez

14 secs
✔ Correcto

Response
3,12 m

Jhonny brrr anuel

5 secs
✔ Correcto

Response
3,12 m