

**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**

**Director:
Dr. Jaime Ángel
Rico Arias**



unab

Universidad Autónoma de Bucaramanga

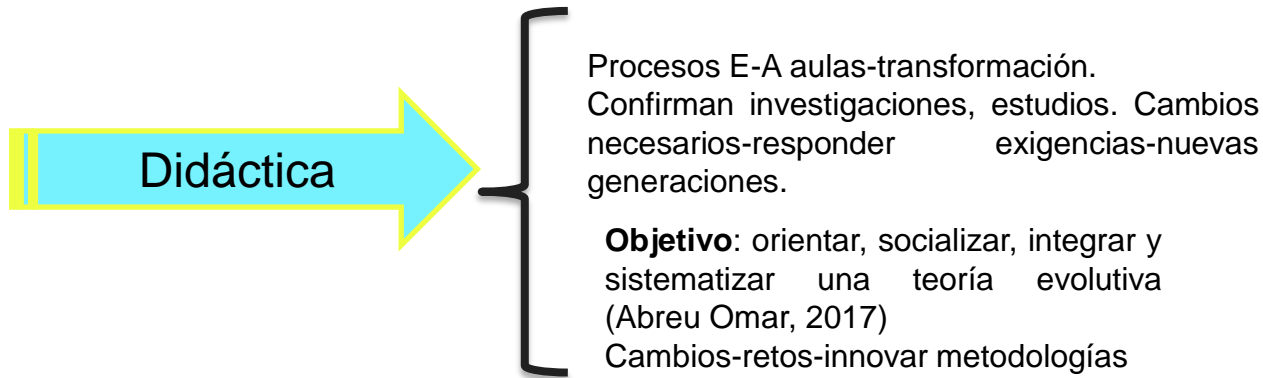
**FACULTAD DE CIENCIAS
SOCIALES, HUMANIDADES
Y ARTES**

VIGILADA MINEDUCACIÓN

**Autora:
Yasmín Elena
Peña Benítez**

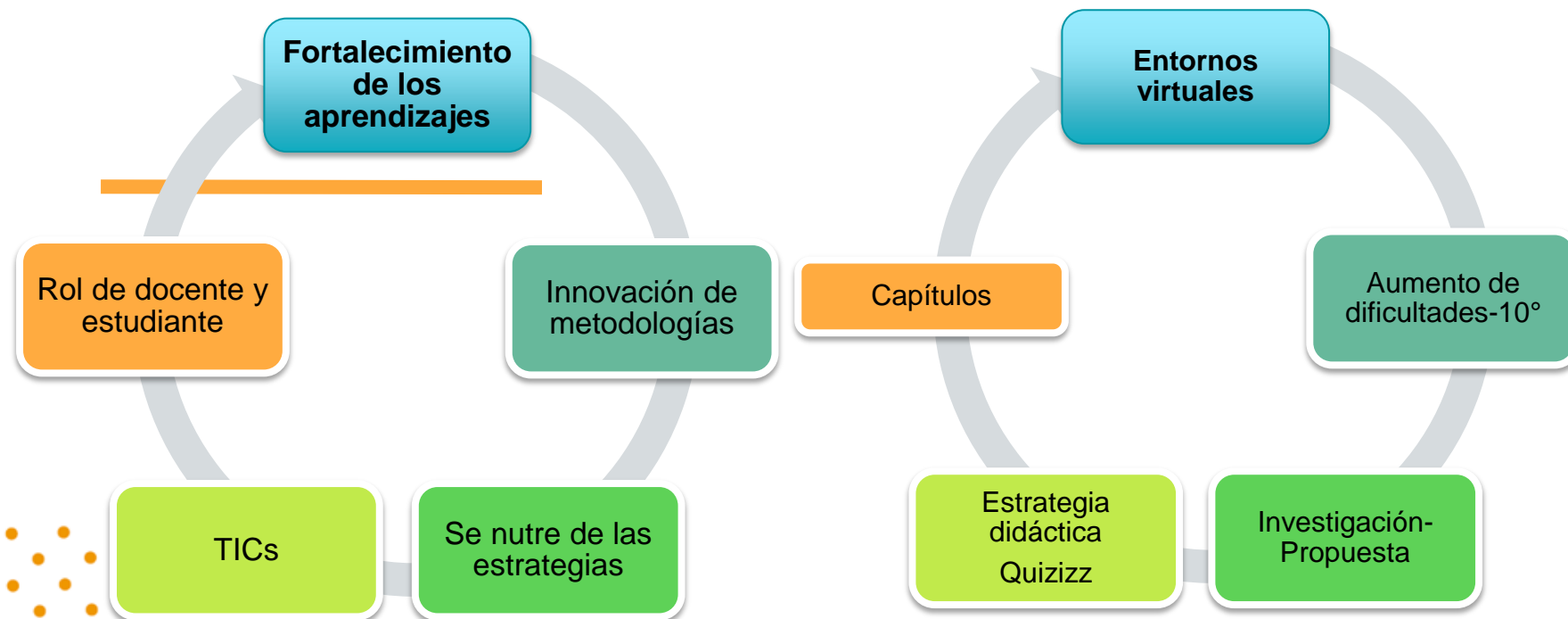
**Maestría e-learning
2022**

Introducción



Capítulos

- 1-Descripción problema, contexto, pregunta investigación, hipótesis y justificación objetivos,
- 2-Antecedentes, marco teórico, conceptual y legal.
- 3-Metodología, variables, población, técnicas e instrumentos.
- 4-Análisis y resultados.
- 5-Conclusiones y recomendaciones.



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

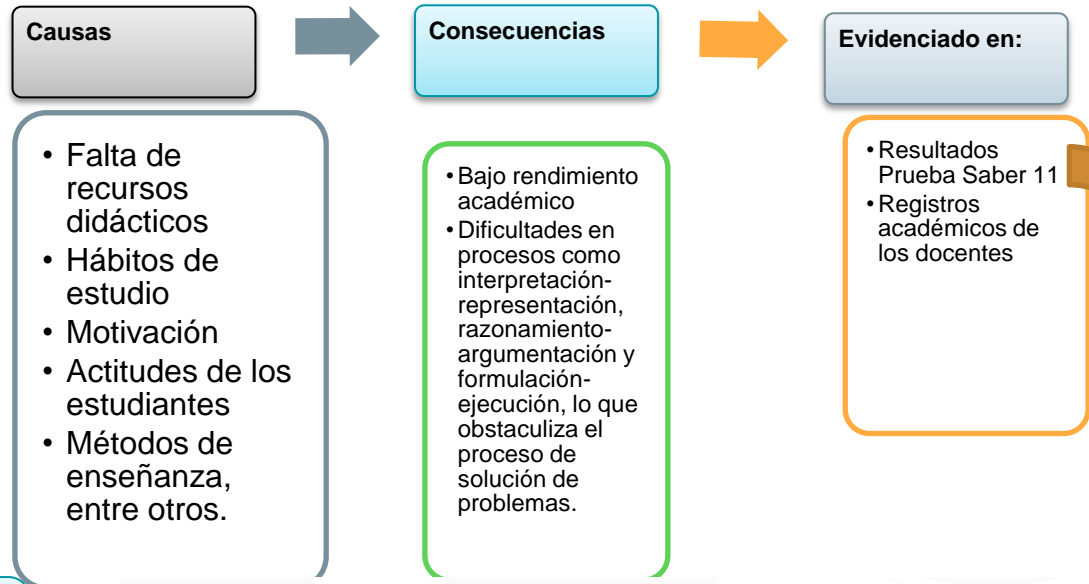
Descripción del problema



Área de matemáticas-Procesos
E-A Transformación

Avance de las TICs- Ofrecimiento recursos y herramientas.
Fandos (2003): “No existen conclusiones determinantes en uso de las TICs-Son fabulosos si son bien utilizados”

I.E.T.I Villa María de Soledad (Atlántico): Dificultad en situaciones teórica-prácticas sobre trigonometría en estudiantes 10°



- Causas**
- Falta de recursos didácticos
 - Hábitos de estudio
 - Motivación
 - Actitudes de los estudiantes
 - Métodos de enseñanza, entre otros.

- Consecuencias**
- Bajo rendimiento académico
 - Dificultades en procesos como interpretación-representación, razonamiento-argumentación y formulación-ejecución, lo que obstaculiza el proceso de solución de problemas.

- Evidenciado en:**
- Resultados Prueba Saber 11
 - Registros académicos de los docentes

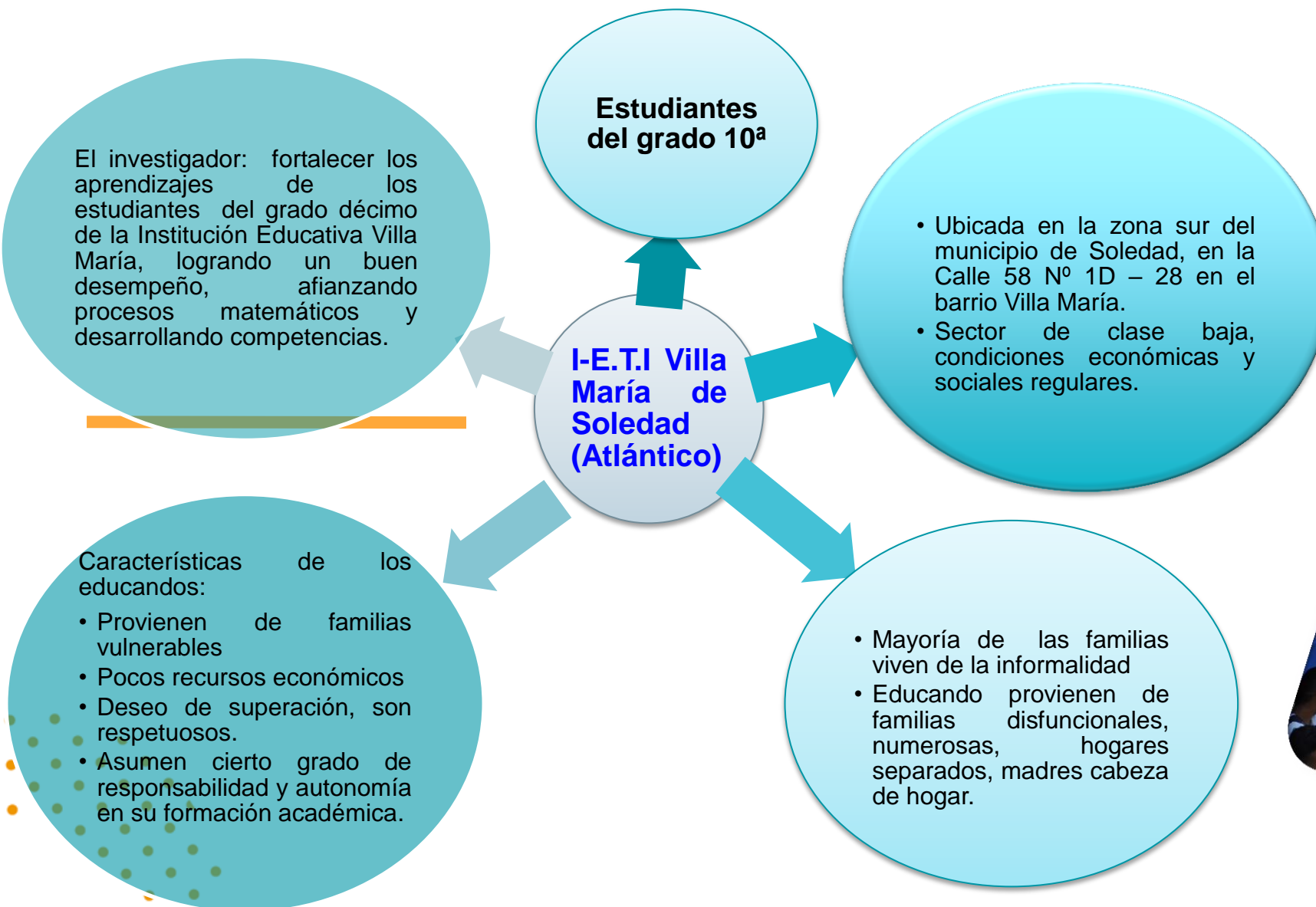
Calendario **A**

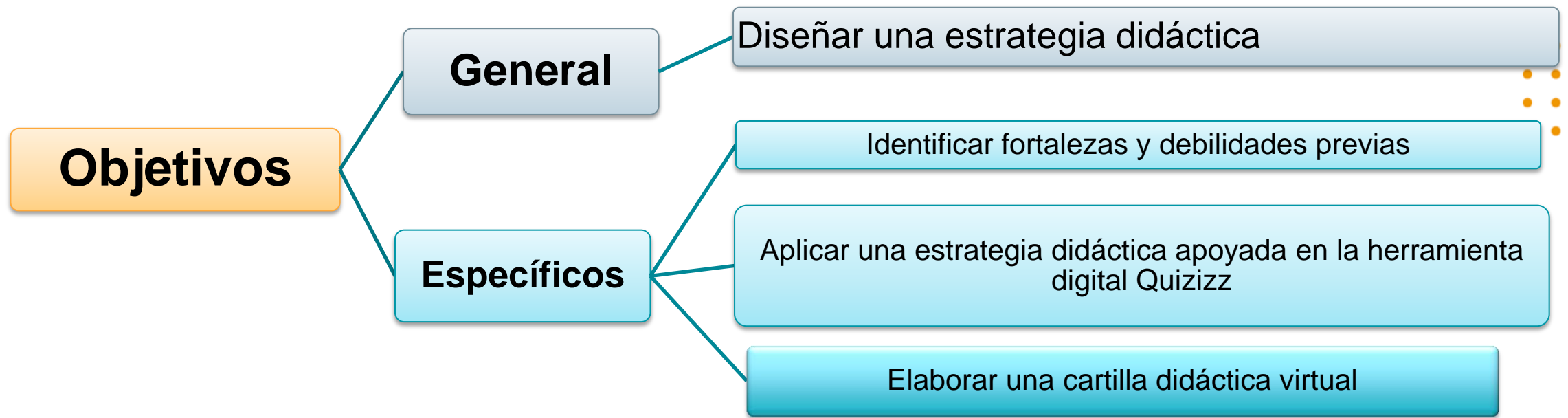
Prueba	2020	2021	Variación
Lectura Crítica	53	53	●
★ Matemáticas	52	51	▼
Sociales y Ciudadanas	49	48	▼
Ciencias Naturales	49	49	●
Inglés	48	50	▲

Pregunta de investigación:

¿Cómo fortalecer el aprendizaje de la trigonometría en los estudiantes de 10° de la I.E.T.I Villa María de Soledad a través de una estrategia didáctica?

Contexto de la investigación





Hipótesis

H=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.

The 'Hipótesis' section is introduced by a tilted orange box with a downward arrow. Below it, a light orange box contains the hypothesis text. A decorative pattern of orange dots is in the bottom left corner.

Justificación

- Didáctica
- Práctica-Elementos innovadores:
- Creatividad docentes
- Innovar-gamificación-Interés-motivación
- Búsqueda del fortalecimiento de aprendizajes
- Plantea-Implementación de estrategia didáctica
- Currículo pedagógico institucional-Estándares-Derechos Básicos de aprendizaje-Grado 10°

The 'Justificación' section features an orange box with a bracket pointing to a list of seven items. The list includes 'Didáctica', 'Práctica-Elementos innovadores:', 'Creatividad docentes', 'Innovar-gamificación-Interés-motivación', 'Búsqueda del fortalecimiento de aprendizajes', 'Plantea-Implementación de estrategia didáctica', and 'Currículo pedagógico institucional-Estándares-Derechos Básicos de aprendizaje-Grado 10°'.

Capítulo Dos



Antecedentes

- Internacionales
- Nacionales
- Locales



Marco teórico y conceptual

- Teorías de aprendizajes (Autores)
- Conceptos



Marco legal

- Referentes legales que avalan el presente trabajo

Antecedentes de investigación

Hechos realizados anteriormente a la formulación del problema- Aclarar, juzgar e interpretar el problema planteado (Tamayo y Tamayo, 2004).

Internacional

•Marroquín (2021), tesis titulada: Análisis de la aplicación de talleres y evaluaciones cortas en el rendimiento académico en el 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 (Perú).

•**Aporte:** Aplicación de talleres y evaluaciones cortas, en el rendimiento de los estudiantes.

Nacional

•Buriticá (2021) 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 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 (Antioquia).

•**Aporte:** Uso del software geogebra como medios para la enseñanza de temas matemáticos donde los estudiantes participan de forma colaborativa y trabajan virtualmente obteniendo aprendizajes significativos.

Local

•Peña (2018) tesis titulada: 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, a partir del uso de unidades didácticas.

•**Aporte:** Implementación de la metodología resolución de problemas de George Pólya.

Marco teórico, conceptual y legal



- La didáctica
- Teoría Constructivista de Piaget
- Pensamiento matemático
- Aprendizaje en la era digital
- Metodologías activas de E-A



- Gamificación
- Trigonometría
- Herramientas digitales en educación

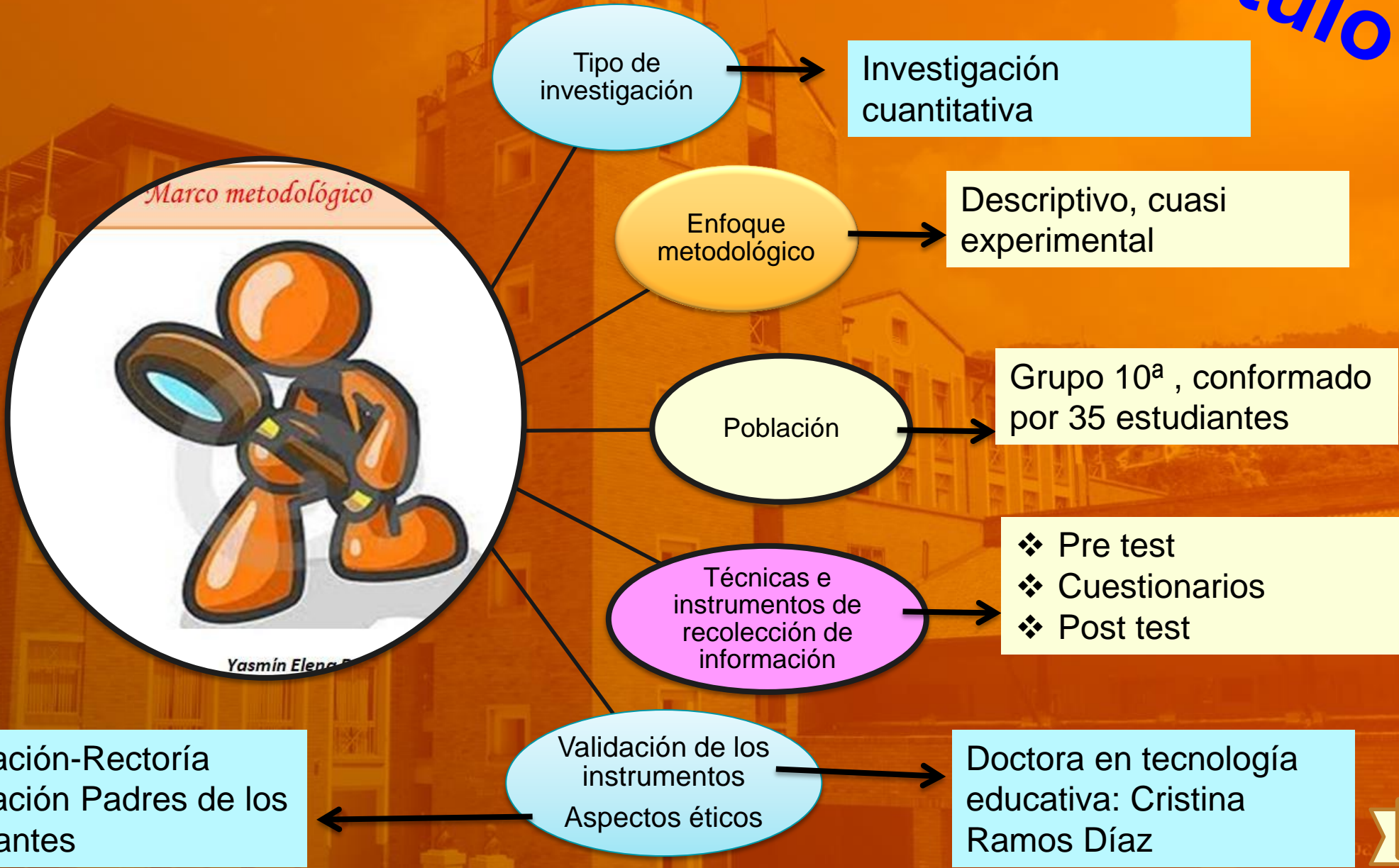


- Constitución Política de Colombia 1991, en su Título II , capítulo 1 artículo 27: libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra.
- Artículo 67: La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social.
- La Ley 115 de Febrero 8 de 1994, artículo 5, art 67, fines 1,5,7,13.
- Estándares de competencias (10°,11°) y los derechos básicos de aprendizaje (N°4, grado 10°).

Aprendizaje de la trigonometría mediante una estrategia didáctica apoyada en una herramienta digital para estudiantes de 10° de la I.E.T.I Villa María de Soledad

Marco metodológico

Capítulo tres



Tipo de investigación

Investigación cuantitativa

Enfoque metodológico

Descriptivo, cuasi experimental

Población

Grupo 10ª, conformado por 35 estudiantes

Técnicas e instrumentos de recolección de información

- ❖ Pre test
- ❖ Cuestionarios
- ❖ Post test

Validación de los instrumentos
Aspectos éticos

Doctora en tecnología educativa: Cristina Ramos Díaz

- ❖ Autorización-Rectoría
- ❖ Autorización Padres de los participantes

Descripción del proceso investigativo

Fase 1: Conceptual

- Identificación del problema
- Pregunta de investigación
- Objetivos y las hipótesis
- 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?

Fase 2: Planeación y diseño

- Elección de metodología, variables, contexto, participantes
- Instrumentos, así como el diseño de la estrategia didáctica.
- Pre test, Cuestionarios y Post test

Fase3: Empírica

- Aplicación de instrumentos de recolección de datos, la estrategia didáctica apoyada en la herramienta digital Quizizz y se prepara el análisis.

Fase 4: Analítica

- Interpretación de los datos y análisis estadístico para comprobar las hipótesis que se plantearon inicialmente. Estas pruebas deben evidenciar la significancia o eficacia de la estrategia que se aplicó.

Fase 5: Difusión

- Comunicación de resultados obtenidos, así como las conclusiones, limitaciones y sugerencias para continuar investigaciones que superen dificultades o se potencien los aprendizajes.

Instrumentos para la recolección de la información


Aval de los instrumentos

INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA INDUSTRIAL VILLA MARÍA DE SOLEDAD
Aprobación Oficial mediante Decreto 009819 de octubre 28 de 2002
Pre-test de Matemáticas - Grado: décimo - Docente: Yasmín Peña Bentanz

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:

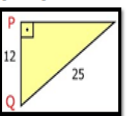


A. Positivo B. Negativo
C. Recto D. Complementario

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

A. π B. 2π
C. $\frac{\pi}{2}$ D. $\frac{3\pi}{2}$

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

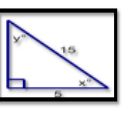
4-El lado con medida 25, se llama:

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 x es:




11-La medida del lado desconocido b es:



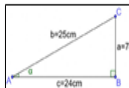
A. 8 B. 10
C. 9 D. 12

12-La medida del ángulo interior θ es:



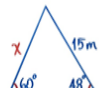
A. 60° B. 90°
C. 70° D. 50°

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



A. 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

INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA INDUSTRIAL VILLA MARÍA DE SOLEDAD
El maravilloso mundo de la Trigonometría
Secuencia de aprendizaje # _____

Fecha: _____

Estudiante: _____ Curso: Décimo (10°)

Período: Primera Docente: Lic. Yasmín Peña Jornada: Mañana

Área: Matemáticas Observación: _____

Metas de aprendizaje: _____

¿Qué voy a aprender?
Saberes previos: _____

Lo que voy a aprender: _____

Practico lo que aprendí: _____

¿Cómo sé que aprendí?
Cuestionario: _____

¿Qué aprendí?
Marca con una X la casilla que consideres correcta.

Valora tu aprendizaje	😊	😞

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:

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.

Cristina Ramos Díaz
Vo.Bo. Cristina Ramos Díaz
C.C. 22643724 (Soledad)

Validados por la doctora en educación tecnológica: Cristina Ramos Díaz

Evidencias de la aplicación de los instrumentos



RESULTADOS

Pre test

Bajo nivel de desempeño en los conceptos evaluados sobre la trigonometría, pues el 51% bajo nivel, un 40% nivel básico, tan solo el 9% nivel alto pero no hay estudiantes en el nivel superior.
Problema y surge la necesidad de fortalecer los aprendizajes.

Implementación de la estrategia didáctica

La estrategia didáctica apoyada en la herramienta digital Quizizz, aunada con el trabajo colaborativo y ABP, contribuyeron a superar las dificultades en los estudiantes, a aprender de manera divertida, a establecer comunicación, a desarrollar las capacidades de análisis, interpretación, argumentación y solución de problemas.

Post test

Superación en buen porcentaje de las dificultades. Herramienta digital Quizizz jugó un papel fundamental en los aprendizajes debido a su atractiva y motivadora forma de potenciar los conocimientos mediante juegos y las interesantes puntuaciones en las competencias o juegos virtuales.

Elaboración de una cartilla didáctica digital

Ingresar mediante el siguiente enlace: <https://cedercalameo.com/books/007102783199af3499f71>

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Prueba de hipótesis para diferencia de proporciones

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%

$z_{\frac{\alpha}{2}}$	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:

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.

Conclusiones

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 tiene:

- Aplicación apropiada de las razones trigonométricas, el teorema del seno y del coseno en la resolución de problemas.

Los resultados del post test evidenciaron el fortalecimiento de los aprendizajes en trigonometría en un buen porcentaje, pues el proceso apoyado en la herramienta digital Quizizz, transformó las actitudes de los estudiantes consiguiendo mayor interés, motivación e innovación en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La eficacia de la herramienta fue comprobada a través del test estadístico: Prueba para la diferencia de hipótesis.

La aplicación del pre test a los estudiantes de 10^a fue considerada una herramienta esencial al valorar la trigonometría como conocimiento significativo en la formación académica porque ayuda a solucionar situaciones de la vida cotidiana.

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>

¿Cómo fortalecer el aprendizaje de la trigonometría en los estudiantes del grado 10 a través de una estrategia didáctica?

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 al llegar a grados superiores, puedan tener la habilidad informacional y se puedan desarrollar procesos muchos más avanzados que arrojen resultados significativos y trascendentales.

General

A futuros trabajos

- Se sugiere realizar nuevos trabajos con preguntas de investigación que integren las TICs y puedan fortalecer el pensamiento matemático, puesto que las herramientas tecnológicas actualmente representan 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.

- 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.

Institución Villa María de Soledad

Referencias bibliográficas

Abreu Omar, G. M. (2017). La didáctica: Epistemología y definición en la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la universidad Técnica del Norte del Ecuador. *Formación universitaria*, 10(3), 81-90.

Amigo, B. &. (2016). El rol del docente en la era digital. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 103-114.

Díaz, Á. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. *UNAM*, 10(4), 1-15.

Fernández, P., & Vallejo, G. &. (2014). Validez Estructurada para una investigación cuasi-experimental de calidad. *Anales de Psicología*, 30(2), 756-771.

Gutiérrez, J., & Jacob, F. G. (2018). Estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje desde una perspectiva interactiva. Aguascaliente.

Hidalgo, H., & Mera, E. &. (2015). Aprendizaje basado en problemas como potenciador del pensamiento matemático. *Plumilla educativa*, 15(1), 299-312.

Agradecimientos

Al Dr. **Jaime Ángel Rico Arias**, por brindarme generosamente su asesoría y apoyo incondicional.


Al profesor **Manuel José Acebedo**, por sus valiosos e importantes conocimientos que direccionaron este camino del saber.



Universidad
Autónoma de
Bucaramanga

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 la rectora **María Hernández Quinto** y los **estudiantes del grado 10^a**.

 @unab.online •  @unab_online •  @unab_online

A la doctora **María Piedad Acuña**, por compartir su amplia experiencia y orientar los procesos de manera pertinente.

A **todas las personas** que de cierta manera me apoyaron para culminar con éxito este proceso investigativo.