



**APLICACIÓN DEL TEOREMA DE PITÁGORAS EN PROBLEMAS DEL CONTEXTO,  
FAVORECIENDO EL APRENDIZAJE MATEMÁTICO Y LA COMPETENCIA  
COMUNICATIVA.**

**EDUIN DAVID ABUD CHAVEZ**

**UNIVERSIDAD ICESI**

**ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN INNOVACION EDUCATIVA  
SANTIAGO DE CALI**

**2023**

**APLICACIÓN DEL TEOREMA DE PITÁGORAS EN PROBLEMAS DEL CONTEXTO,  
FAVORECIENDO EL APRENDIZAJE MATEMÁTICO Y LA COMPETENCIA  
COMUNICATIVA.**

**EDUIN DAVID ABUD CHAVEZ**

**ASESOR DEL PROYECTO  
JORGE ALBERTO QUESADA HURTADO**

**UNIVERSIDAD ICESI**

**ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN INNOVACION EDUCATIVA  
SANTIAGO DE CALI**

**2023**

## Tabla de contenido

1.	Introducción .....	6
2.	Alistamiento del proceso de sistematización.....	8
	<b>2.1 Identificación, precisión y contextualización histórico-situada de la práctica educativa objeto de la Sistematización de Experiencias Educativas (SEE) y sus actores .....</b>	<b>8</b>
	<b>2.1.1 Descripción de la práctica .....</b>	<b>8</b>
	<b>2.1.2 Delimitación tempo-espacial de la práctica educativa a sistematizar .....</b>	<b>10</b>
	<b>2.1.3 Caracterización de los actores que participan en la práctica educativa .....</b>	<b>12</b>
	<b>2.1.4 Diseño de la intervención de la práctica a sistematizar .....</b>	<b>14</b>
2.2	Justificación de la sistematización.....	25
3	Diseño del proyecto de S.P.E desde la identificación de la práctica.....	26
	<b>3.1 Pregunta de la sistematización .....</b>	<b>28</b>
	<b>3.1 Objetivo de la sistematización .....</b>	<b>28</b>
	<b>3.2 Definición de los ejes (y sub-ejes) de la sistematización .....</b>	<b>29</b>
4	Marco analítico.....	30
	<b>4.1 Secuencia Didáctica En Los Aprendizajes De Situaciones Problemáticas Del Contexto. .</b>	<b>31</b>
	<b>4.2 Teorema de Pitágoras Interpretación y reflexión en el pensamiento matemático.....</b>	<b>33</b>
5	Revisión de otras experiencias: Revisión de la literatura .....	35
	<b>5.1 Experiencias similares o estado del arte .....</b>	<b>35</b>
	<b>5.1.1 Competencia Matemática .....</b>	<b>35</b>
	<b>5.1.2 Teorema de Pitágoras. ....</b>	<b>36</b>
	<b>5.2.1 Revisión bibliográfica N.º 1 .....</b>	<b>38</b>
	<b>5.2.2 Revisión bibliográfica N.º 2 .....</b>	<b>42</b>
6	Diseño metodológico de la sistematización.....	45
	<b>6.1 Planeación de la intervención. ....</b>	<b>46</b>
	<b>6.2 Instrumentos de registro y recuperación de la información.....</b>	<b>47</b>
	<b>6.3 Cronograma de Actividades .....</b>	<b>51</b>
7.	Recuperación y Reconstrucción de la Práctica (Análisis, Interpretación y Reflexión) .....	52
8.	Conclusiones y Recomendaciones (Aprendizajes de la Experiencia) .....	88
9.	Listado de referencias. ....	100

## Tabla de Tablas

Tabla 1. Diseño de la intervención de la práctica a sistematizar. ....	14
Tabla 2. Instrumentos de registro y recuperación de la información.....	48
Tabla 3. Caracterización .....	49
Tabla 4. Cronograma de actividades.....	51
Tabla 5 Resultados, momento 3, fase 1. ....	80
Tabla 6. Resultados momento 3, fase 2. ....	82

## Tabla de Ilustraciones

Ilustración. 1. Planeación actividad: socialización propuesta educativa .....	54
Ilustración 2. caracterizaciones estudiantes .....	55
Ilustración 3. Planeación de actividad: Momento 2, Fase 1 .....	62
Ilustración 4 Construcción de ángulos y triángulos .....	64
Ilustración 5 Planeación actividad, momento 2, fase 2.....	67
Ilustración 6 Situación problema 1 .....	68
Ilustración 7 situación problema 2.....	69
Ilustración 8 cálculos de cantidades y valores requeridos .....	70
Ilustración 9 Corte y verificación de comida.....	71
Ilustración 10 Planeación actividad, Momento 2, Fase 3 .....	73
Ilustración 11 Construcción de maquetas situación problema El abuelo de Carlos .....	75
Ilustración 12 Evaluación escrita momento 3, fase 1 .....	79
Ilustración 13 Evaluación escrita momento 3, fase 2 .....	81

## Tabla de Figura

Figura 1. Lugar de residencia.....	56
Figura 2. Edades de los estudiantes .....	57
Figura 3. Años no aprobados .....	57
Figura 4. Convivencia estudiantil .....	58
Figura 5. Cantidad de hermanos .....	59
Figura 6. Ocupación madre.....	60
Figura 7. Ocupación padres .....	60
Figura 8. Asignatura preferida .....	61

## **Agradecimientos**

Al todo poderoso por permitirme culminar exitosamente mis estudios de maestría.

A mis tres reinas, Selma Sofía, Ayda Sofía y Sofía Alejandra, por su apoyo incondicional y comprensión durante el tiempo que me cedieron para dedicárselo a esta maestría.

A toda mi familia porque de una u otra forma sentí el apoyo de mis padres, hermanos, sobrinos, cuñados (as) y en especial de Irma (QEPD), quien fue un pilar en nuestro hogar.

A los estudiantes de grado décimo de la I.E. San Antonio, por la participación activa en la implementación de esta propuesta de aprendizaje.

Al ingeniero Jorge Alberto Quesada, por su papel de tutor, quien con su orientación, experticia y entendimiento logró orientarme para establecer el camino en la estructuración e implementación de este trabajo de grado.

## 1. Introducción

Las matemáticas como una ciencia que estudia las diferentes formas operacionales de los números y sus interrelaciones, se convierten en la base fundamental de toda persona desde la óptica formativa del campo personal y profesional, epistemológicamente se puede corroborar desde la antigüedad desde que nuestros antepasados hallaron las diferentes formas de contar y poder cuantificar las materias primas y alimentos, estableciendo de manera primaria los inventarios y la necesidad de provisionar, ligado lo anterior con un aspecto de supervivencia.

Hoy en día el papel de las matemáticas adquiere mayor relevancia cuando se evidencia la interrelación de éstas, en cada actividad de la vida cotidiana y hablamos entonces de competencias matemáticas y comunicativas necesarias para la comprensión y solución de las diferentes situaciones problemas, lo que implica adquirir destrezas y habilidades en el conocimiento de las propiedades y herramientas existentes en beneficio de los aprendizajes matemáticos.

Podemos entonces resaltar la importancia de involucrar intencionalmente en los procesos de enseñanza de aprendizajes matemáticos, las situaciones problemas del contexto, a fin de que con la apropiación por parte del estudiante se logre la motivación necesaria como un plus, a fin de que mejore la percepción que este tiene con los procesos matemáticos; En la perspectiva de facilitar procesos de empatía, el teorema de Pitágoras facilita en gran parte la solución de situaciones problemas que involucren la figura geométrica del triángulo rectángulo.

En la medida que se profundiza en el querer aportar en la solución desde el ambiente educativo, se hace necesaria la intervención con metodologías pedagógicas facilitadoras de procesos de reflexión en los estudiantes, en donde se establezca de manera llamativa, clara y directa los aprendizajes matemáticos a ser intervenidos paso a paso, con la pretensión que la práctica facilite la asimilación de los ejes temáticos; es decir que el hacer se convierta en la inspiración para el saber, proceso este innovador y necesario en estas

Con la sistematización de esta experiencia educativa se pretende que mediante la implementación de una secuencia didáctica y aplicando el teorema de Pitágoras en problemas del contexto se favorezca el aprendizaje matemático y la competencia comunicativa, estimulando las habilidades y destrezas en los estudiantes de décimo grado de la institución educativa San Antonio, municipio de San Onofre (Sucre). Planeando pedagógicamente y didácticamente desde el diseño de las diferentes actividades se pretende fortalecer las prácticas educativas al interior del salón de clases, haciendo uso de las herramientas audiovisuales y modelando las diferentes situaciones problemas y representándolas por medio de maquetas físicas, facilitando los procesos de comprensión al momento en que los estudiantes de manera colaborativa construyen sus aprendizajes matemáticos y desarrollan sus competencias matemáticas y comunicativas.

## **2. Alistamiento del proceso de sistematización**

### **2.1 Identificación, precisión y contextualización histórico-situada de la práctica educativa objeto de la Sistematización de Experiencias Educativas (SEE) y sus actores**

#### **2.1.1 Descripción de la práctica**

La práctica educativa de esta propuesta de sistematización que tiene por título “Aplicación del teorema de Pitágoras en problemas del contexto favoreciendo el aprendizaje matemático y la competencia comunicativa. En los estudiantes de décimo grado (10°) de la Institución Educativa San Antonio, San Onofre – Sucre pretende mejorar los ambientes de aprendizajes, llevando al aula escolar situaciones problemáticas del contexto del pleno conocimiento de los estudiantes; De manera intencional se planteará esta situación para que mediante la utilización del teorema de Pitágoras puedan presentar diferentes opciones para solucionar la problemática, en la práctica los estudiantes esquematizan las situaciones, de tal manera que el pensamiento numérico y los aprendizajes matemáticos sean puestos en práctica en procura de la integración con el pensamiento geométrico, métrico, variacional, algebraico y analítico.

Las nuevas formas de conocimiento producidas proporcionan la renovación y transformación de las prácticas y los elementos asociados a ella. Es decir, el proceso de la sistematización produce aprendizajes capaces de retroalimentar las acciones iniciales que, enriquecidas en la sistematización, recreen nuevas formas de intervención. (EDUTEKA, 2019), Por lo que De acuerdo con Saza Garzón, I, Mora Marín, D.P. y Santamaría González, F. (2016) mencionan que las estrategias didácticas parten del primer acercamiento del docente hacia los estudiantes y al objeto de estudio, pasando por la adquisición y aplicación de conceptos, hasta la etapa de evaluación y retroalimentación de los mismos.

De esta manera se logra despertar la creatividad en los estudiantes y tal como lo menciona Magaña, K., Berzunza, F., Sánchez, E., & Moguel, D. (2020). Las personas creativas desarrollan habilidades y características particulares que les permite tener diferentes perspectivas a una situación o problemática de manera distinta. Entre sus habilidades está el convencimiento, el conocimiento, la socialización y la comunicación.

Es una secuencia didáctica para lograr que el estudiante logre la motivación mediante la interrelación de contenidos temáticos, usando sus manos para lograr modelar mediante una maqueta en la cual para su construcción se apropia de conceptos como la longitud, sistemas de medidas, Área, perímetro, figuras geométricas, de igual manera utiliza herramientas como como segueta, martillo, pinzas, propiciando el trabajo colaborativo para la solución de problemas de manera creativa e innovadora al hacer algo de manera diferente a como se venía realizando.

“La metodología de secuencias didácticas que aquí se aborda considera los elementos siguientes: situación problema del contexto, competencias a formar, actividades concatenadas y proceso metacognitivo”. Tobón, S. T., Prieto, J. H. P., & Fraile, J. A. G. (2010). En este sentido la situación problema a estudiar es consecuencia de las interacciones que acontecen en las labores del campo donde los estudiantes participan en conjunto con su núcleo familiar, por tanto y en consecuencia, como docente implementare las acciones a fin de formar las competencias matemáticas con los contenidos desarrollados en clase sean los medios para que los aprendizajes produzcan lastransformaciones mentales de los estudiantes.

### ***2.1.2 Delimitación tempo-espacial de la práctica educativa a sistematizar***

La práctica educativa de esta propuesta de sistematización tiene por título "Aplicación del teorema de Pitágoras en problemas del contexto favoreciendo el aprendizaje matemático y la competencia comunicativa". En los estudiantes de décimo grado (10°) de la Institución Educativa San Antonio, San Onofre - Sucre pretende mejorar los ambientes de aprendizajes, llevando al aula escolar situaciones problemáticas del contexto del pleno conocimiento de los estudiantes; De manera intencional se planteará esta situación para que mediante la utilización del teorema de Pitágoras puedan presentar diferentes opciones para solucionar la problemática, en la práctica los estudiantes esquematizan las situaciones, de tal manera que el pensamiento numérico y los aprendizajes matemáticos sean puestos en práctica en procura de la integración con el pensamiento geométrico, métrico, variacional, algebraico y analítico.

Las nuevas formas de conocimiento producidas proporcionan la renovación y transformación de las prácticas y los elementos asociados a ellas. Es decir, el proceso de la sistematización produce aprendizajes capaces de retroalimentar las acciones iniciales que, enriquecidas en la sistematización, recrean nuevas formas de intervención. (EDUTEKA, 2019). De acuerdo con Saza Garzón, I, Mora Marín, D.P. y Santamaría González, F. (2016), mencionan que las estrategias didácticas parten del primer acercamiento del docente hacia los estudiantes y al objeto de estudio, pasando por la adquisición y aplicación de conceptos, hasta la etapa de evaluación y retroalimentación de los mismos.

De esta manera se logra despertar la creatividad en los estudiantes, tal como lo mencionan Magaña, K., Berzunza, F., Sánchez, E., & Moguel, D. (2020). Las personas creativas desarrollan habilidades y características particulares que les permiten tener diferentes perspectivas de una situación o problemática de manera distinta. Entre sus habilidades están el convencimiento, el conocimiento, la socialización y la comunicación.

Es una secuencia didáctica para lograr que el estudiante logre la motivación mediante la interrelación de contenidos temáticos, usando sus manos para lograr modelar mediante una maqueta en la cual para su construcción se apropia de conceptos como la longitud, sistemas de medidas, Área, perímetro, figuras geométricas, y de igual manera utiliza herramientas como la sierra, martillo, pinzas, propiciando el trabajo colaborativo para la solución de problemas de manera creativa e innovadora al hacer algo de manera diferente.

"La metodología de secuencias didácticas que aquí se aborda considera los elementos siguientes: situación-problema del contexto, competencias a formar, actividades concatenadas y proceso metacognitivo". Tobón, S. T., Prieto, J. H. P., & Fraile, J. A. G. (2010). En este sentido, la situación problema a estudiar es consecuencia de las interacciones que acontecen en las labores del campo donde los estudiantes participan en conjunto con su núcleo familiar, por tanto y en consecuencia, como docente implementar las acciones a fin de formar las competencias matemáticas con los contenidos desarrollados en clase sean los medios para que los aprendizajes produzcan las transformaciones mentales de los estudiantes.

### ***2.1.3 Caracterización de los actores que participan en la práctica educativa***

La implementación de esta práctica educativa me hizo pensar en cómo dar uso del teorema de Pitágoras en situaciones problemas del contexto, y ambientadas estas situaciones en el aula de clases mediante la esquematización de la situación problema, podría mejorar los aprendizajes matemáticos y las competencias comunicativas, interpretando los resultados, tratando de llegar a posibles soluciones a las problemáticas planteadas.

La práctica educativa contó con la intervención del docente de matemáticas y los estudiantes de décimo grado (10°) de la Institución educativa San Antonio, tomando a los estudiantes como objeto central del proceso, cuyas edades se encuentran en el rango entre los 15 y 17 años, provenientes gran proporción del grado 9 de la misma institución educativa y de otras instituciones oficiales de corregimientos vecinos del mismo municipio como también de otras poblaciones cercanas, llegan a la institución presentando el informe de aprobación de su último año, terminando así el proceso de admisión; estudiantes con grandes expectativas y disposición para salir adelante. Lo anterior no implica que no traigan grandes dificultades en los procesos de comprensión lectora, así como de aprendizajes básicos en las operaciones matemáticas, pensamiento geométrico y aleatorio.

La Institución Educativa San Antonio en los últimos años ha tenido un retroceso en los resultados esperados de las pruebas ICFES avanzar y saber en los diferentes niveles académicos, destacándose por estar en los últimos lugares del ranking de resultados de pruebas saber 11 en las instituciones educativas del departamento de Sucre.

Como docente de matemática e ingeniero industrial guía de esta práctica educativa, puedo afirmar que desde mi ingreso en la institución año 2015, fecha desde la cual fui nombrado en propiedad de tiempo completo en la Institución educativa San Antonio, dando inicio a mi vida laboral como docente, he estado ligado a los procesos de mejoramiento de la institución que van relacionados en el proceso enseñanza-aprendizaje no solo desde la media, sino también desde la básica primaria, en procura de que el cuerpo docente trabaje con los mismos lineamientos curriculares

Es importante resaltar el compromiso de todos los actores educativos comprometidos en la práctica en procura del desarrollo de los aprendizajes matemáticos y las competencias comunicativas que permitan desde el aula de clases trabajar colaborativamente en la interpretación y solución de problemas del contexto desde los ejes temáticos desarrollados, en este caso el teorema de Pitágoras.

### 2.1.4 Diseño de la intervención de la práctica a sistematizar

Tabla 1. Diseño de la intervención de la práctica a sistematizar.

Titulo	A Aplicación del teorema de Pitágoras en problemas del contexto, favoreciendo el aprendizaje matemático y la competencia comunicativa.						
Información General							
Área	Matemáticas	Asignatura	Matemáticas	Grado	Decimo	Periodo	2023-1
Nombre Del Docente	Eduin David Abud Chávez						
Descripción							
<p>La práctica educativa de esta propuesta de sistematización que tiene por título "implementación de una secuencia didáctica, para estimular el aprendizaje de las matemáticas aplicando el teorema Pitágoras en situaciones problemas del contexto, con los estudiantes de décimo grado de la institución educativa San Antonio, municipio de San Onofre - sucre, , pretende mejorar los ambientes de aprendizajes, llevando al aula escolar situaciones problemáticas del contexto del pleno conocimiento de los estudiantes; De manera intencional se planteará esta situación para que mediante la utilización del teorema de Pitágoras puedan presentar diferentes opciones para solucionar la problemática. En la práctica los estudiantes esquematizarán las situaciones, haciéndolas evidentes ante sus compañeros, de tal manera que los aprendizajes sean puestos en práctica, trabajando el pensamiento matemático.</p> <p>Es una secuencia didáctica para lograr que el estudiante logre la motivación mediante la interrelación de contenidos temáticos, usa sus manos para lograr ambientar mediante una maqueta en la cual para su construcción se apropia de conceptos como la longitud, sistemas de medidas, Área, perímetro, figuras geométricas, de igual manera utiliza herramientas como segueta, martillo, pinzas, propiciando el trabajo colaborativo para la solución de problemas de manera creativa e innovadora al hacer algo de manera diferente a como se hace.</p> <p>"La metodología de secuencias didácticas que aquí se aborda considera los elementos siguientes: situación-problema del contexto, competencias a formar, actividades concatenadas y proceso metacognitivo". Tobón, S. T., Prieto, J. H. P., &amp; Fraile, J. A. G. (2010). En este sentido la situación problema a estudiar son consecuencia de las interacciones que acontecen en las labores del campo donde los estudiantes son participantes en conjunto con su núcleo familiar, por tanto y, en consecuencia, como docente orientaré las acciones a fin de que las competencias matemáticas con los contenidos desarrollados en clase sean los medios para que los aprendizajes produzcan las transformaciones mentales de los estudiantes.</p>							

Propósito Educativo
Desarrollar las competencias matemáticas y comunicativas, potenciando las habilidades y destrezas en la solución de situaciones problemáticas del contexto utilizando el teorema de Pitágoras.
Reflexión de Cómo La Descripción y Formulación de una Competencia, Desde El Enfoque Socioformativo, Facilita o Enriquece El Aprendizaje de Los Estudiantes.
<p>¿Cómo se describe una competencia desde la socia formación?</p> <p>Interviniendo tres elementos esenciales: planteamiento de la competencia desde el análisis de la problemática; elaboración y construcción de puntos de vistas de manera planeada y evidenciada, de tal manera que se medien los procesos de aprendizaje y evaluación en los estudiantes. Una síntesis de cada elemento se describe a continuación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entendida como la clase o categoría común, desde la cual se establecen las competencias concernientes a un área igual.</li> <li>• Planteamientos de la competencia. Se especifica la competencia que se procura aportar a conformar, haciendo el proceso evaluativo desde la analítica del problema del contexto, pretendiendo que contenga un verbo de cumplimiento, un objeto conceptual. Un fin y un referente.</li> </ul>

•Ejes procesuales. Son los grandes desempeños de la competencia que dan cuenta de su estructura como proceso sistémico. Son opcionales y por lo general se explicitan para organizar los cursos. Por ejemplo, la competencia comunicativa tiene los siguientes ejes procesuales:

- Redactar
- Expresarse en público
- Comunicarse en forma gráfica
- Interactuar con asertividad en situaciones

Estos cinco ejes procesuales, además de otros, dan cuenta de los aspectos estructurales de la competencia comunicativa y permiten organizar la diversidad de criterios que ésta tiene. Asimismo, permiten determinar los grandes aspectos de una competencia que se deben considerar. Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias a abordar en los diferentes grados académicos de la educación básica y media, como también en los semestres de un programa universitario (Tobón, 2009a).

Momento 1.	Caracterización
	<p>Integrado en dos fases.</p> <p>Fase 1. Socialización, en donde se expone el cómo y el para qué de la propuesta, acompañada del diligenciamiento del formato de caracterización de estudiantes.</p> <p>Fase 2. Exploración diagnóstica referente a los conocimientos previos.</p> <p>En estas fases los estudiantes abordaran aprendizajes propuestos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifican la relevancia del proceso de implementación de la secuencia didáctica, desde las matemáticas.</li> <li>• Participan de manera activa en el desarrollo de la socialización.</li> <li>• Exponen las observaciones del caso sobre la visualización de videos de saberes previos y toma de apuntes a fin de despejar dudas.</li> </ul>

Listado y breve descripción de los resultados esperados del momento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generan los ángulos y triángulos de manera autónoma, evidenciando el conocimiento apropiado de hipotenusa, cateto opuesto, catetoadyacente, área, longitud y perímetro.</li> </ul>		
Descripción del momento	<b>Fases del momento de la Práctica</b>	<b>Lo que se espera de los Estudiantes</b>	<b>Consignas del docente...Posibles Intervenciones</b>
	Fase 1. Socialización de la Secuencia didáctica.	De manera atenta reciben las explicaciones del profesor, visualizan el video, toman apuntes y realizan las preguntas del caso, luego realizan una actividad escrita.	Efectúa la explicación de la secuencia didáctica, presenta el video y realiza las preguntas y la retroalimentación, da respuesta a las inquietudes y distribuye la actividad final referente a la caracterización de los estudiantes.
	Fase 2. Actividad diagnostica de conocimientos previos	Los estudiantes visualizarán dos videos a fin de explorar los conocimientos previos; tomarán apuntes, responderán preguntas y construirán maquetas para esquematizar figuras donde se puedan observar ángulos, triángulos y figuras semejantes.	Les solicita a los estudiantes que visualicen videos tutoriales de introducción, dando respuestas a las preguntas de conocimientos previos, y hará el acompañamiento en la construcción de las maquetas a fin de evidenciar la evaluación. formativa.

Mecanismos previstos para la evaluación y el seguimiento de los aprendizajes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros fílmicos y fotográficos de actividades desarrolladas</li> <li>• Registros de avances de actividades planeadas en el diario de campo</li> <li>• Entregas de trabajos de los estudiantes</li> </ul>
Momento 2.	Implementación
Listado y breve descripción de los resultados esperados del momento.	<p>Desde el conocer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos básicos, de congruencia y semejanza de triángulos</li> <li>• Criterios de: Ángulo - Lado – ángulo; Lado - ángulo – lado; Lado - lado – lado.</li> <li>• Semejanza de triángulos.</li> <li>• Teorema de Pitágoras</li> </ul> <p>Desde del hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formular y Solucionar problemas que contengan propiedades y relaciones de congruencia y semejanza, mediadas por representaciones de situaciones del contexto.</li> <li>• Describir las relaciones entre las medidas de los lados de un triángulo rectángulo.</li> </ul>

	Componentes o actividades del momento de la práctica	Lo que se espera de los estudiantes...	Consignas del docente... Posibles intervenciones
Descripción del momento	<p>Fase 1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos básicos, congruencia y semejanza de triángulos</li> <li>• Criterios: Ángulo - lado – ángulo; Lado - ángulo –lado; Lado - lado - lado.</li> </ul>	<p>Como actividad introductoria verificarán los conceptos relacionados con la semejanza de triángulos, bajo los criterios de ángulos iguales y proporcionalidad de lados.</p> <p>Visualizaran un video de conceptos básicos de, congruencia y semejanza de triángulos.</p> <p>En grupos de cuatro estudiantes identificarán situaciones problemas en donde puedan aplicar los conceptos de semejanzas de triángulos, esquematizando la situación, con pedazos de madera, alambre, clavos y tríplex.</p>	<p>El docente explicará los conceptos básicos de, congruencia y semejanza de triángulos bajo los criterios; Ángulo - lado – ángulo, Lado - ángulo – lado, Lado - lado – lado, apoyándose en un video complementará los aprendizajes.</p> <p>Organizará a los estudiantes en grupos de cuatro, les planteará de manera intencional situaciones del contexto a fin de que se motiven y con los contenidos temáticos logren dar solución a la problemática.</p> <p>El docente guiará el proceso de construcción de maquetas y colaborativamente dará las instrucciones e indicaciones, para que el estudiante utilice las herramientas (segueta, tijeras, pegantes, clavos, alambres) de manera segura</p>

	<p>Fase 2.</p> <p>Desarrollo conceptual del Teorema de Pitágoras, en términos de la descripción de las relaciones existentes entre la longitud de los catetos de un triángulo rectángulo y extendido en términos de las áreas formadas sobre sus lados.</p>	<p>Con actividad previa se apropiarán del pensamiento matemático, expuestos en el teorema de Pitágoras.</p>	<p>Explicará los conceptos geométricos en el que se apoya el teorema de Pitágoras, describiendo desde las relaciones entre las longitudes de los catetos de un triángulo rectángulo (<math>c^2=a^2+b^2</math>) y en términos de las áreas de las figuras geométricas generadas sobre los catetos de un triángulo rectángulo.</p> <p>Se hará hincapié en que el estudiante determine adecuadamente los cálculos en la medición de longitudes y áreas.</p>
	<p>Fase 3.</p> <p>Esquematización de Situaciones Problemas del Contexto (Teorema de Pitágoras)</p>	<p>En grupo de 4 estudiantes y de manera intencional los estudiantes trabajaran de manera colaborativa sobre una situación problema del</p>	<p>El docente guiará al estudiante en la identificación del eje temático relacionada con la situación problema, individualizar la correlación</p>

		<p>contexto en donde el teorema de Pitágoras sea utilizado como herramienta facilitadora para el caso.</p> <p>Se esquematizará la situación, mediante maquetas con pedazos de madera, alambre, clavos y trípex. Finalmente se plantean posibles soluciones a las situaciones inicialmente planteada.</p>	<p>entre los catetos del triángulo rectángulo con la figura geométrica a esquematizar mediante una maqueta;</p> <p>De la misma forma guiara el proceso de construcción de maquetas; y colaborativamente dará las instrucciones e indicaciones, para que el estudiante utilice las herramientas (segueta, tijeras, pegantes, clavos, alambres) de manera segura.</p>
Mecanismos previstos para la evaluación y el seguimiento de los aprendizajes	De manera formativa durante la implementación de la secuencia didáctica, se brindará el apoyo al estudiante, para realice su proceso de construcción de aprendizajes matemáticos; El carácter formativo de estas evaluaciones, permite durante todo el proceso se esté haciendo la dinámica de retroalimentación, lo cual admite que se hagan los ajustes que garantizaran el cumplimiento del eje y sub ejes de la secuencia didáctica.		
<b>Momento No. 3</b>	<b>EVALUACIÓN</b>		
Listado y breve descripción de los resultados esperados del momento.	<p>El proceso de evaluación y el seguimiento se harán en presencialmente en el aula de clases, evidenciado la construcción de los aprendizajes obtenidos en la implementación de secuencia didáctica. Los aspectos a evaluar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica acertadamente el término congruencia entre triángulos, haciendo la referencia a figuras que tienen la misma forma y tamaño, por lo que sus ángulos y lados tienen la misma medida</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica correctamente el término de semejanza entre triángulos haciendo la referencia a dos figuras similares en forma, pero no en tamaño, utilizando los criterios:</li> <li>• Ángulo - lado – ángulo; Lado - ángulo – lado; Lado - lado - lado</li> <li>• Aplica correctamente el teorema de Pitágoras, describiendo la relación entre las longitudes de los catetos de un triángulo rectángulo (<math>c^2=a^2+b^2</math>) y en términos de las áreas de las figuras formadas sobre los catetos de un triángulo rectángulo.</li> <li>• Resuelve situaciones del contexto aplicando el teorema de Pitágoras en torno a la aplicación de los aprendizajes adquiridos o asimilados.</li> </ul>		
Descripción del momento	Componentes o actividades de los momentos de la práctica	Lo que se espera de los estudiantes...	Consignas del docente...Posibles intervenciones
	<p>Fase 1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos básicos, congruencia y semejanza de triángulos</li> <li>• Criterios de: Ángulo - lado -ángulo; Lado – ángulo–lado; Lado-lado-lado.</li> </ul>	Mediante un trabajo colaborativo aplican correctamente el término congruencia y semejanza entre triángulos, evidenciándolo mediante la construcción de maquetas, simulando una situación problematizadora del contexto, dándole solución a la misma.	En un proceso de evaluación formativa de manera permanente, se harán la retroalimentación a los estudiantes durante el proceso de construcción de las maquetas, a fin de que tengan presentes los criterios de congruencia y semejanza de triángulos como son: Ángulo - lado – ángulo; Lado - ángulo – lado; Lado - lado – lado.

			El profesor favorecerá el ambiente para que el trabajo colaborativo entre los estudiantes favorezca el trabajo en el aula con la solución de la situación problema.
Fase 2.	Desarrollo conceptual del Teorema de Pitágoras, en términos de la descripción de la relación entre las longitudes de los catetos de un triángulo rectángulo y extendido en términos de las áreas formadas sobre sus lados.	Se apropiarán del pensamiento numérico y los sistemas numéricos, el pensamiento matemático, evidenciándolo al momento de resolver un triángulo rectángulo al conocer un tercer lado o cateto a partir de dos conocidos.	El docente mediante una evaluación formativa, retroalimentará los conceptos geométricos y trigonométricos en el que se fundamenta el Teorema de Pitágoras, desde la relación entre las longitudes de los catetos de un triángulo rectángulo ( $c^2=a^2+b^2$ ) y en términos de las áreas de las figuras formadas sobre los lados de un triángulo rectángulo.
Fase 3.	Esquematización de Situaciones Problemas del Contexto (Teorema de Pitágoras)	Como resultado de un trabajo colaborativo (Cuatro estudiantes) y utilizando el teorema de Pitágoras estudiantes y previa simulación de una situación problema del	El docente en un proceso de evaluación formativa, retroalimentará a los estudiantes en el momento que estos realicen el proceso de construcción de las

		<p>contexto, se construirán maquetas con pedazos de madera, alambre, clavos y tríplex. Finalmente se plantean posibles soluciones a las situaciones inicialmente planteada.</p>	<p>maquetas, a fin de que tengan presentes la relación entre las longitudes de los catetos de un triángulo rectángulo y extendido en términos de las áreas formadas sobre sus lados.</p> <p>Favorecerá el ambiente para que el trabajo colaborativo entre los estudiantes, sea direccionado hacia el trabajo en el aula, con la solución de la situación problema.</p>
<p>Mecanismos previstos para la evaluación y el seguimiento de los aprendizajes</p>	<p>El proceso evaluativo diagnóstico tendrá el objetivo de identificar los niveles de aprendizajes del estudiante, de manera oral y se harán las retroalimentaciones que surjan en el desarrollo de las actividades planeadas.</p> <p>De manera formativa durante la implementación de la secuencia didáctica, se brindará el apoyo al estudiante, para realice su proceso de construcción de aprendizajes matemáticos; El carácter sustantivo de estas evaluaciones, permite que al final del proceso se pueda establecer si los objetivos propuestos se lograron o no, Exponiendo el conocimiento adquirido.</p> <p>Con presentaciones o exposiciones en grupos de trabajo, los estudiantes podrán evidenciar los aprendizajes logrados, con preguntas dirigidas a los estudiantes, el profesor podrá determinar los alcances logrados de las competencias matemáticas y comunicativas con la utilización del teorema de Pitágoras</p>		

## 2.2 Justificación de la sistematización

Es importante desarrollar las competencias comunicativas en los estudiantes del grado décimo de la I.E. San Antonio, desde el área de matemáticas en la media he logrado evidenciar errores en la interlocución al interior del aula y en especial en la oralidad.

Sistematizar una secuencia didáctica de aprendizaje tomando como eje temático el Teorema de Pitágoras es una acción necesaria que podría mejorar las competencias comunicativas y matemáticas desde los diferentes componentes del pensamiento matemático, los cuales tienen elementos que permiten el desarrollo de conceptos comunes que posibilitan que se diseñen los espacios de aprendizajes que involucran situaciones de problemas capaces de generar aspectos integradores, que favorecen los aprendizajes de las matemáticas.

Mediante la secuencia didáctica se realiza un ejercicio modelado brindando la posibilidad de presentar desde otra óptica una manera diferente de enseñar las matemáticas, de esta forma se hará una planeación y ejecución en ocho (8) sesiones (semanas) de clase, desarrolladas desde la visión del aprendizaje basado en la resolución de problemas y el contenido temático referente al Teorema de Pitágoras; indagando los estudiantes podrán explorar y usar procedimientos, que podrán ser perfeccionados.

De igual manera el estudiante, mejorando su competencia en la solución y comprensión de los conceptos relacionados con el desarrollo del pensamiento lógico y matemático, podrá explorar el uso y la necesidad de perfeccionarlos. De manera secuencial cada semana se incorporarán herramientas que permitirán dar una respuesta al problema, retroalimentándolo y validándolo paso a paso.

Freudenthal, H. (1977). La matematización (modelación) de una situación problemática es la simplificación y restricción de la complejidad de una situación real para reducirla a una situación ya conocida, de tal manera que se pueda detectar fácilmente qué esquema se le puede aplicar, cómo se relaciona con otras y qué operaciones matemáticas pueden ser nuevos modelos y teorías matemáticas que permitan simular la evolución de una situación real en el tiempo.

De acuerdo con lo anterior, trabajar con situaciones de problemas comunes produce un acercamiento a los ejes temáticos que sirven como medios facilitadores en la solución de las mismas. Para nadie es un secreto que las matemáticas no gozan de los afectos de los estudiantes, desafortunadamente la falta de reflexión ayuda en parte al desinterés por ellas. Mediante la secuencia didáctica se modela una situación problemática conocida, esquematizando los procesos y retroalimentándolos de manera semanal, hasta lograr los aprendizajes esperados, de manera gradual.

### **3 Diseño del proyecto de S.P.E desde la identificación de la práctica.**

Los resultados de las instituciones educativas se miden por la calidad de sus estudiantes, razón por la cual nuestro trabajo como profesores, debe ir encaminado hacia la formación integral de estos, en la Institución Educativa San Antonio, la tasa de desaprobación académica está por encima del 30 % y en el ranking departamental (Resultados Pruebas Saber 11) de las instituciones Educativas de Sucre, esta se registra en los últimos puestos, siendo el área de matemáticas quien lleva en mayor porcentaje el peso en estos resultados de

"Las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones de problema significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos" (Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas).

Desde este punto de vista, es mucho el trabajo por realizar en la formación del estudiante; en lo que compete al profesor, se requiere que las competencias matemáticas sean el producto de un proceso que comienza desde los niveles de preescolar, se fortalezcan en la básica primaria y de manera gradual se va profundizando en la básica secundaria, para finalmente recoger los frutos en la media. La tarea entonces estaría encaminada hacia la alineación de los derroteros en nuestra labor docente con los lineamientos curriculares de las matemáticas, orientados hacia la formulación y resolución de problemas, modelando los procesos y fenómenos de la realidad, en donde se evidencie el razonamiento y la comunicación al comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos, acciones estas que irían en concordancia con las pretensiones del Ministerio de Educación Nacional.

Se requiere que, desde las matemáticas, los estudiantes de décimo grado sean reflexivos en sus conocimientos teóricos, y que desde lo cognitivo relacionen los componentes de sus aprendizajes con los conocimientos declarativos asociados con el qué y por qué. Por otro lado, estos requerimientos se hacen extensivos desde lo procedimental, permitiendo que el estudiante esté más cercano a la acción, relacionando las técnicas y estrategias necesarias a fin de representar conceptos y transformaciones, con las habilidades y destrezas requeridas en el ejercicio y la interpretación de algoritmos que faciliten los procesos argumentativos.

Con lo evidenciado en los resultados académicos se puede determinar que se hace necesario favorecer desde nuestra labor docente lo conceptual y lo procedimental, entendiendo que debe ser extensivo a todas las áreas del conocimiento de los estudiantes de la I.E. San Antonio.

Podríamos entonces de manera integrada y continua con otras áreas del conocimiento involucrar las situaciones problema, que proporcionan desde el contexto inmediato de nuestra Institución educativa, los procesos matemáticos ligados a experiencias cotidianas y significativas para los alumnos pretendiendo una conexión de aprendizajes.

### **3.1 Pregunta de la sistematización**

¿De qué manera el uso del Teorema de Pitágoras en la solución de situaciones de problemas del contexto, modeladas y mediadas en el aula por una secuencia didáctica, puede favorecer los aprendizajes matemáticos y la competencia comunicativa en los estudiantes de décimo grado (10°) de la Institución Educativa San Antonio, del Municipio de San Onofre (Sucre) en el año 2023?

### **3.1 Objetivo de la sistematización**

Establecer la manera como el uso del Teorema de Pitágoras en la solución de situaciones de problemas del contexto, modeladas y mediadas en el aula por una secuencia didáctica, puede favorecer los aprendizajes matemáticos y la competencia comunicativa en los estudiantes de décimo grado (10°) de la Institución Educativa San Antonio, del Municipio de San Onofre (Sucre) en el año 2023.

### 3.2 Definición de los ejes (y sub-ejes) de la sistematización

Eje: Estrategias didácticas implementadas por el docente para el desarrollo del pensamiento matemático y competencias comunicativas de los estudiantes en la solución de problemas del contexto mediante la utilización del teorema de Pitágoras, en situaciones modeladas con maquetas en el aula de clases.

Sub-ejes:

¿Qué elementos pedagógicos y didácticos facilitan al docente el diseño de actividades de aprendizaje para la comprensión del teorema de Pitágoras de situaciones problemáticas del contexto?

¿Cómo incorpora el docente la modelación de situaciones y problemas del contexto mediante maquetas en las actividades, tendientes a desarrollar pensamiento matemático y competencias comunicativas?

¿Cuáles herramientas utilizan los estudiantes para la construcción de las maquetas de modelación de situaciones problemáticas del contexto?

¿Cómo realizan los estudiantes el proceso de construcción e interpretación de aprendizajes utilizando el teorema de Pitágoras en situaciones problemáticas del contexto?

#### 4 Marco analítico

Esta secuencia es el producto de una argumentación teórica donde se describe, reflexiona e interpreta desde la óptica misma de las personas o actores que intervienen en el contexto mismo donde se ejecuta la práctica educativa, por lo que la sistematización de las evidencias de los aprendizajes adquiere un significado en el ámbito de la escuela y de los procesos que en ella interactúan, basándose esta práctica en los hechos acontecidos en su diario en donde el estudiante actúa o aprende a pensar.

Metodológicamente, la sistematización permite un acercamiento o aproximación paso a paso, de manera sistemática, a la práctica educativa, facilitando la comprensión y el conocimiento desde sus diferentes aristas, permitiendo que de manera guiada desde la reflexión e interpretación los actores involucrados logren transformar o adquirir los nuevos conocimientos en el desarrollo de la práctica educativa.

Los procesos de Descripción, Reflexión e Interpretación (DRI) descritos en esta práctica educativa, requieren de un orden, construido a partir de las acciones desarrolladas por los actores intervinientes en la práctica, involucrando variados aspectos vistos desde la pedagogía y la didáctica con la interacción del quehacer docente desde la modelación de situaciones problemáticas utilizando el teorema de Pitágoras hasta las acciones de los estudiantes con la adquisición de conocimientos matemáticos y competencias comunicativas al momento de representar esquemas

Investigativos de los estudiantes de décimo grado (10°) de la institución educativa San Antonio.

A continuación, se presentan los aspectos teóricos más relevantes y fundamentales relacionados con las secuencias didácticas en los aprendizajes de situaciones problemas del contexto y el teorema de Pitágoras, interpretación y reflexión en el pensamiento matemático.

#### **4.1 Secuencia Didáctica En Los Aprendizajes De Situaciones Problemáticas Del Contexto.**

En las secuencias didácticas se retoma plenamente el planteamiento de Vygotsky sobre el aprendizaje cooperativo y se busca que los estudiantes realicen actividades colaborativas en torno a la resolución de un determinado problema de la realidad, buscando que se complementen en sus habilidades, actitudes y conocimientos. Tobón, S. T., Prieto, J. H. P., & Fraile, J. A. G. (2010)

Dependiendo del contexto, la palabra secuencia es utilizada para indicar el orden o disposición de una serie de elementos que se suceden unos a otros y guardan relación entre sí. Para el presente trabajo se abordará el concepto de secuencia desde el ámbito educativo, es decir, desde el proceso enseñanza-aprendizaje, incursionando en un problema significativo del contexto visto desde la socioformación del estudiante, tomando como referente a Tobón, S. T., Prieto, J. H. P., & Fraile, J. A. G. (2010).

La apreciación del problema es un elemento primordial en las secuencias didácticas dirigidas a construir y evaluar competencias desde el criterio de la socioformación. Se fundamenta en pensar de manera significativa en un problema referente del contexto para encaminar el desarrollo de la intervención docente. Esto se debe al empeño de que, en los procesos educativos, además de ser espacios de formación, se conviertan también en un lugar de interacción social donde se actúe y contribuya para proceder y coadyuvar a solucionar las problemáticas del contexto.

Lo anterior expande conceptualmente la definición de situación problema cuando analizamos la problemática desde la pedagogía, debido a que además de abordar un problema dándole un sentido, este es analizado desde la realidad abordada desde las dimensiones o contextos en donde interactuamos socialmente.

La labor esencial en una secuencia didáctica está focalizada en definir la problemática por tratar, pudiéndola abordar de manera generalizada para luego a partir del entorno tratarla en el aula con los estudiantes, lo anterior determina una de las particularidades que identifican el modelo de competencias, en donde los aprendizajes se asimilan desde el abordaje de problemas reales, asumidos con las connotaciones de lo que significa y con la motivación de estar frente a un reto, lo anterior es lo que permite darle sentido a la definición de una competencia, en donde gracias a la identificación del problema se pueden hacer los procesos interpretativos y argumentativos que llevan finalmente a dar respuesta a los interrogantes planteados en la situación problema, que abordados desde la socioformación permite que mediante una secuencia didáctica los docentes en conjunto con los estudiantes puedan entender de mejor manera los problemas del contexto.

(Frade Rubio, 2009, pág. 11), considera que las secuencias "Son la serie de actividades que, articuladas entre sí en una situación didáctica, desarrollan la competencia del estudiante". Se caracterizan porque tienen un principio y un fin, son antecedentes con consecuencias".

Desde esta vista, las secuencias establecen un orden en donde hay un comienzo y un final, siguiendo un orden lógico determinado por los objetivos de la problemática abordada persiguiendo la adquisición de competencias y no la asimilación en sí de contenidos temáticos, en este mismo sentido, la secuencia didáctica debe ser direccionada hacia el conocimiento del estudiante en lo referente a las actividades a desarrollar a fin de lograr las competencias matemáticas en lo que respecta al pensamiento matemático.

Trabajar desde la escuela en la solución de problemas del contexto ofrece la coyuntura al estudiante de indagar en la utilización de ciertos procedimientos llevando consigo mejorarlos en los procesos de retroalimentación que llevan finalmente a la solución de la problemática y a la reflexión para lograr comprender los conceptos matemáticos involucrados. Las vivencias nutren las experiencias

que para el caso de los estudiantes facilitan dar un significado y un sentido a lo cotidiano. Desde esta perspectiva las secuencias didácticas desde las matemáticas disponen de las competencias comunicativas como un elemento necesario desde la transversalidad para cimentar y perfeccionar las competencias matemáticas.

Todo lo anteriormente expuesto es viable si conlleva consigo ambientes de aula que estimulen un acercamiento entre estudiantes y docentes en donde prime el diálogo que de la validez a los aprendizajes y a la comprensión. En esta dirección, las secuencias didácticas brindan las maneras para que el estudiante pueda manifestar de viva voz y autónomamente su sentir, planteando de manera colaborativa sus conclusiones y estimulando la autoconfianza.

Por lo tanto, la resolución de problemas desde la indagación requiere de habilidades de enseñanza que modifiquen las relaciones de aula para que los estudiantes se conviertan en aprendices más independientes, que desarrollan sus propios conocimientos y comprensiones mientras el docente asume un rol aún más protagónico que el que usualmente ha tenido, pues es ahora el responsable de hacer que los aprendizajes sean inevitables. (Ministerio de Educación Nacional Viceministerio de Educación Preescolar, Básica y Media Bogotá D.C. - Colombia ISBN: 978-958-691-548-9 [www.mineduccion.gov.co](http://www.mineduccion.gov.co))

#### **4.2 Teorema de Pitágoras Interpretación y reflexión en el pensamiento matemático.**

El Teorema de Pitágoras permite establecer una relación entre los catetos y la hipotenusa de los triángulos rectángulos, el cual se enuncia formalmente de la siguiente manera:

*En cualquier triángulo rectángulo, la suma de los cuadrados de los catetos es igual al cuadrado de la hipotenusa.*

González (2008). "El Teorema de Pitágoras aparece por doquier en la Matemática". "Es la base de multitud de teoremas geométricos, de los estudios sobre polígonos y poliedros, de la geometría analítica y de la trigonometría".

Por tanto el Teorema de Pitágoras se convierte en un recurso casi imprescindible en el contexto matemático de cualquier institución educativa, este postulado desde las matemáticas y la geometría conforman un derrotero esencial en los aprendizajes académicos del estudiante al abordar las competencias del razonamiento matemático, fortaleciendo de antemano el pensamiento geométrico, por lo que vivir una experiencia de aprendizaje relacionándola con situaciones problemas del contexto, la utilización del teorema de Pitágoras en una secuencia didáctica podría favorecer el trabajo colaborativo, mejorando el razonamiento matemático-geométrico de los estudiantes de décimo grado de la I.E. San Antonio, lo anterior requerirá de la disposición y la motivación del estudiante para desarrollar las actividades requeridas a fin de mejorar sus aprendizajes matemáticos.

El Ministerio de Educación Nacional tiene como referentes los derechos básicos de aprendizaje (DBA), los cuales se organizan guardando coherencia con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias (EBC), y su importancia radica en que plantean elementos para construir rutas de enseñanza que promueven la consecución de aprendizajes de manera escalonada que procuren alcanzar por parte de los estudiantes el cumplimiento de los EBC ue estructuren un conjunto de aprendizajes en el área de matemáticas, desde transición hasta once.

En el grado noveno (9°) de los DBA, encontramos en el enunciado número cinco (5) establece que "el estudiante es capaz de utilizar teoremas, propiedades y relaciones geométricas (teorema de Pitágoras) para proponer y justificar estrategias de medición y cálculo de longitudes; Por lo que el estudiante debe evidenciar en su aprendizaje la descripción y justificación de procesos de medición de longitudes como también la explicación de las propiedades de las figuras geométricas involucradas en

los procesos de medición, la justificación de los procedimientos de medición a partir del teorema de Pitágoras las relaciones intra e inter figúrales".

Se pretende que los estudiantes se apropien del Teorema de Pitágoras a fin de que, con la aplicabilidad del mismo de manera sencilla, sin complicaciones logren integrar los aprendizajes de manera autónoma, guiados por el docente, logrando que la evolución del razonamiento matemático sea coherente con el pensamiento geométrico.

Para un estudiante de 10<sup>o</sup> queda claramente justificada la validación de estos aprendizajes cuando se apropia de estos para ponerlos en claro uso al pretender solucionar situaciones problemas de su entorno; en este sentido Moreno, Á., & Zelaida, M. (2019). De hecho, los modelos basados en solución de problemas para el abordaje de las matemáticas son promovidos por el ICFES y el Ministerio de Educación Nacional en el documento Pruebas Saber 3.º, 5.º y 9.º. En los lineamientos para las aplicaciones muestral y censal 2014 las competencias que evalúa la prueba son: "competencias matemáticas de comunicación, modelación, razonamiento, planteamiento y resolución de problemas, elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos".

## **5 Revisión de otras experiencias: Revisión de la literatura**

### **5.1 Experiencias similares o estado del arte**

#### **5.1.1 Competencia Matemática**

Las competencias matemáticas hacen referencias a las diferentes capacidades que deben tener los estudiantes a fin de analizar, razonar, al momento de resolver y comunicar de manera efectiva la problemática de situaciones contextualizadas, por lo que al interior de cada institución educativa se debe buscar la estrategia metodológica adecuada para que docentes lleguen a los estudiantes fomentado desde su labor el desarrollo de estas competencias.

El Ministerio de Educación Nacional (2006). Establecen en los estándares Básicos de competencias “Se trata, entonces, de comprender que la organización curricular de cada institución, en coherencia con su PEI, debe buscar el desarrollo de un trabajo integrado en los distintos pensamientos, más que el progreso en cada uno de ellos independientemente de los demás. Esto se logra si el desarrollo del trabajo en el aula se piensa desde las situaciones de aprendizaje y en particular desde las situaciones problema más que desde los contenidos, para aprovechar de esta forma en cada situación las posibilidades de relacionar los distintos estándares y los diferentes tipos de pensamiento matemático”, complementando lo anterior, “Para alcanzar un mayor y mejor razonamiento matemático, la solución de problemas constituye la mejor manera de expresarse (Archer, 2010).

Lo que significativamente nos lleva a pensar en la capacidad del estudiante por confeccionar el paso a paso para desarrollar de manera consolidada y adecuada una sinopsis para lograr comprender un enunciado, en donde se enmarquen las relaciones existentes entre las variables y los datos, logrando que mediante la solución de una situación problematizadora en términos de unos aprendizajes matemáticos, se logre satisfacer una necesidad planteada inicialmente.

### ***5.1.2. Teorema de Pitágoras.***

El teorema de Pitágoras debido a sus diferentes aplicaciones en las matemáticas, es quizás uno de los más utilizados, desde las civilizaciones antiguas como las babilónicas, chinas y griegas entre otras, marcaron una correlación especial en el uso práctico del teorema de Pitágoras, evidenciado en los trabajos de construcción en donde el Triángulo rectángulo fue utilizado como una herramienta en el ámbito de todo aquello que estaba asociado al desarrollo social de la humanidad;

Las construcciones antiguas entre ellas las pirámides, las infraestructuras asociadas a la

congregación religiosa, construcciones de casas y delimitaciones de los lotes o terrenos fueron en gran medida el mayor campo de aplicación del teorema de Pitágoras, como un instrumento geométrico en la solución de problemas del contexto.

Tomando presente la correlación con pensamiento espacial y sistemas geométricos, el Teorema de Pitágoras ocupa un lugar importante dentro del desarrollo temático de la trigonometría en el grado decimo, ya que según los estándares de competencias matemáticas establecidos por el MEN (2006), los estudiantes al terminar el año escolar deben hacer “Uso argumentos geométricos para resolver y formular problemas en contextos matemáticos y en otras ciencias” de igual manera el teorema, se convierte en una herramienta esencial para resolver triángulos rectángulos cuando se conocen dos de los tres lados del mismo, de esta manera el teorema de Pitágoras se convierte para el estudiante en una herramienta esencial en sus inicios en la trigonometría y sus derivaciones tal como son la ley del seno y la ley del coseno, relacionados todos estas temáticas con los triángulos rectángulos.

Conectando con los niveles de la básica primaria con secundaria y tratando de no justificar lo poco o lo mucho que se pueda presentar en el nivel de la media en referencia con los aprendizajes de los contenidos geométricos, los docentes en el área de matemáticas presentan los contenidos de la geometría de manera tradicional, como simples fórmulas de figuras geométricas, en donde la memoria juega un papel fundamental; En este ejercicio docente muchos colegas dentro del plan de área, dejan los contenidos de la geometría para el final del curso, lo que implica correr el riesgo de no desarrollar estos contenidos, en especial en las escuelas del sector público, todo lo anterior es confirmado por (Abrate, Delgado y Pochulu, 2006).

Al afirmar “Sin embargo, en primaria y secundaria usualmente los contenidos de geometría son presentados a los estudiantes como el producto acabado de la actividad matemática, es decir, la enseñanza tradicional de esta disciplina ha hecho hincapié en la memorización de fórmulas para calcular áreas, volúmenes, definiciones geométricas, teoremas y propiedades; mediante elaboraciones mecanicistas y descontextualizadas

Se requiere entonces, de los cambios necesarios para lograr que nuestros estudiantes logren mejorar sus aprendizajes, visualizando de manera general el campo de aplicación de la geometría en problemáticas del contexto, identificando y comprendiendo la aplicación de los contenidos temáticos desarrollados en la escuela, de tal manera que la dupla docente – estudiante logren alinear sus esfuerzos hacia unos aprendizajes que representen un sentido y logren las habilidades necesarias para lograr solucionar un problema desde las geometría, en este sentido según Goncalves (2006) afirma que “existen diversas investigaciones sobre la evolución del conocimiento y el aprendizaje en el área de geometría, pero las diferentes situaciones que se presentan en las aulas evidencian la necesidad, por parte de docentes y estudiantes, de promover un aprendizaje más significativo sobre la base de un enfoque de competencias.

### **5.2.1 Revisión bibliográfica N.º 1**

Autor (a): JOSÉ GREGORIO DÍAZ VERDEZA

Fecha de publicación: 2021

Área de estudio: Matemática.

Título de trabajo de grado: Secuencia didáctica mediada por las Tic, para favorecer el desarrollo de habilidades y destrezas en la construcción e interpretación de gráficos estadísticos de situaciones problemas, con los estudiantes de noveno grado de la institución educativa técnica de comercio Virginia Gómez del municipio de ciénaga – magdalena.

¿En qué consiste la implementación pedagógica realizada por el autor(a) de la tesis de grado?:

Las conclusiones de este trabajo arrojan resultados encaminados hacia la práctica educativa diseñada e implementada desde su orden pedagógico & didáctico, hasta la toma de decisiones tecnológicas. En relación a los elementos pedagógicos y didácticos que facilitaron el diseño de actividades de aprendizaje para la enseñanza de la construcción e interpretación de gráficos estadísticos de situaciones problemas, tomando decisiones pedagógicas que permitieron establecer estrategias didácticas en la planeación, con base a teorías y modelos existentes que direccionaron el norte hacia donde está enfocada la propuesta de enseñanza y aprendizaje, incorporando herramientas TIC en las actividades, como recursos mediadores que cumplen una función dinamizadora y permiten la interacción de los actores que intervienen en todas las actividades del proceso.

**Objetivo:** Determinar la manera como la construcción de graficas estadísticas con el uso de las TIC, favorece o no el desarrollo de habilidades y destrezas para su interpretación, con los estudiantes de noveno grado de la institución educativa técnica de comercio Virginia Gómez del municipio de ciénaga - Magdalena en el año 2021.

**Prueba Diagnóstica:** La actividad diagnóstica o predictiva se aplicó a los estudiantes de noveno grado ( 9° ), momento en el cual se permitió obtener información sobre el nivel en que llegan los estudiantes, previo al inicio de la secuencia educativa; Como es el inicio de una etapa, de ciclo, de unidad didáctica o de un contenido nuevo, se comprobó la situación de los estudiantes en el que revertirá el proyecto educativo permitiendo la comprobación del grado de alcance de objetivos pertenecientes a etapas anteriores con relación al objetivo.

Este tipo de evaluación permitió tomar decisiones sobre cómo dar inicio al proceso de enseñanza-aprendizaje y de esta manera focalizar las estrategias con un formulario (Google forms), se hizo la aplicación de la prueba diagnóstica, se seleccionó esta aplicación por su accesibilidad y flexibilidad en el uso, permitiéndole al docente crear preguntas por cada saber previo a evaluar y elegir el tipo de respuesta que necesitaba que los estudiantes respondieran. Los saberes previos relacionados a la práctica educativa, de acuerdo a su grado o nivel requerido.

El instrumento diseñado en la herramienta seleccionada e incorporada ofrece muchas ventajas para la obtención de información clave sobre los conocimientos previos que requieren los estudiantes para poder iniciar el proceso de aprendizaje de la nueva unidad académica, permitiendo que mediante preguntas abiertas y de selección múltiple con única respuesta, obtener respuestas de los estudiantes de conceptos y procedimientos matemáticos básicos para abordar la representación gráfica de datos estadísticos.

**Diseño Didáctico:** La práctica docente fue diseñada para realizarse en 3 momentos, cada uno de ellos desarrollados en diferentes fases, desde la óptica de lo que se espera de los niños y desde las Consignas del docente o posibles intervenciones.

Un momento 1, determinado por la caracterización, la cual contenía dos fases o actividades, una fase es la socialización de cómo y para que se iba a realizar la propuesta y la otra de exploración diagnóstica de conocimientos previos necesarios para abordar a los nuevos aprendizajes con el Reconocimiento e importancia de la implementación de la propuesta en su formación matemática.

Un momento 2. Que hace referencia a la implementación de la práctica académica, la cual se desarrolló en tres Fases; Fase 1, Conceptos básicos estadísticos y tablas de frecuencias, Fase 2. Elaboración de tablas de frecuencias y construcción de gráficos de barras y la fase

3. Construcción de gráficos de barras y circulares de situaciones, para su respectiva interpretación, todas las fases desarrolladas desde el Saber conocer y el saber hacer.

Un momento 3. Representado por la Evaluación de la práctica educativa y el seguimiento del estudiante, efectuada en forma virtual, a través de plataformas de e-learning de actividades que favorecieron la construcción del aprendizaje, este momento se desarrolló en 3 las misma 3 Fases en que se hizo la implementación de la práctica educativa, haciendo retroalimentaciones, en todos los procesos de implica la producción y transmisión de conocimiento y transmitirlo, con rubricas evidenciando los pasos y procedimientos de las actividades a realizar, presentaciones o exposiciones a través de videoconferencias se evidenciaron aprendizajes alcanzados y con

preguntas abiertas sobre los contenidos vistos se tendrá información de su evolución. Se revisaron las entregas de los estudiantes (archivos, Podcast, videos, link de Google Drive), enviadas por Classroom, correo electrónico o WhatsApp. Se escribirá en un diario de campo los las dificultades y aprendizajes de los estudiantes en las actividades.

### **Descripción de los logros más significativos de la implementación pedagógica.**

Desde la apreciación del autor la sistematización de esta experiencia de aprendizaje permitió ver la importancia que tiene la planeación de una práctica educativa bien alineada en relación a los enfoques pedagógicos, didácticos y tecnológicos que les dan coherencia y sentido a las posibilidades de su transformación, dando la importancia requerida a la incorporación de las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre el docente, estudiantes y contenidos de aprendizaje, generando ambientes propicios de aprendizajes innovadores para el desarrollo de las actividades planeadas que permitieron un análisis coherente para identificar las líneas orientadoras de la práctica, respecto de cada uno de los elementos descritos para la ejecución de la misma y relacionados con los elementos pedagógicos y didácticos que facilitaron el diseño de actividades de aprendizaje, la incorporación de herramientas TIC para la enseñanza y el aprendizaje de la construcción e interpretación de gráficos estadísticos de situaciones problemas.

### **5.2.2 Revisión bibliográfica N.º 2**

Autor (a): MARYURI ZELAIDA ÁVILA MORENO

Fecha de publicación: 2020 Área de estudio: Matemática.

Título de trabajo de grado: el teorema de Pitágoras en el marco del modelo de van hiele: propuesta didáctica para el desarrollo de competencias en razonamiento matemático en

estudiantes de noveno grado de la institución educativa Anna vitiello\*

¿En qué consiste la implementación pedagógica realizada por el autor(a) de la tesis de grado?

Mediante la investigación-acción, se ha planteado la necesidad de desarrollar la competencia razonamiento matemático desde el aprendizaje del teorema de Pitágoras enmarcado en el modelo de Van Hiele con los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Anna Vitiello-Hogar Santa Rosa de Lima, por lo anterior se diseñó una prueba diagnóstica, siete sesiones de clase y una prueba final, aplicando los estándares de competencias establecidos por el Ministerio de Educación Nacional, e implementando estrategias pedagógicas con base en los niveles de razonamiento geométrico del modelo de Van Hiele.

**Objetivo:** Desarrollar la competencia de razonamiento matemático con el aprendizaje del teorema de Pitágoras enmarcado en el modelo de Van Hiele para los estudiantes de novenogrado de la institución educativa AV-HSRL.

**Prueba Diagnóstica:** De acuerdo a las tres fases esenciales de los diseños de investigación-acción, se hizo necesario hacer un acercamiento de la problemática mediante una revisión de la literatura relacionada con el área a evaluar, esto previo a la elaboración de una prueba diagnóstica de selección múltiple; posteriormente se implementó una prueba piloto con el objetivo de revisar las actividades, los tiempos, las preguntas, los ejemplos y los razonamientos realizados por los estudiantes durante siete (7) sesiones de trabajo y una prueba final.

### **Diseño Didáctico:**

Teniendo en cuenta que, desde el enfoque de las competencias, estas tienen el principio de complementariedad, el autor aplicó para su investigación una triangulación de métodos tal como lo afirman Todd, Nerlich y McKeown (2004) "la triangulación de métodos solamente se aplica cuando estos son complementarios" citado en (Hernández et al 2004).

Requiriéndose una perspectiva conjunta que incluye, una prueba diagnóstica inicial y la prueba final, cuestionarios o siete (7) guías orientadas por el ICFES conforme al enfoque de competencias promovido por el Ministerio de Educación Nacional; así como el registro del diario pedagógico.

### **Descripción de los logros más significativos de la implementación pedagógica.**

De acuerdo con las conclusiones del autor, la aplicación del modelo de Van Hiele y la manipulación de figuras van de la mano y su accionar didáctico el cual conduce a los estudiantes a descubrir las características de los triángulos.

De esta manera los estudiantes establecieron las características de los triángulos con ayuda de instrumentos de medición como el transportador o la regla durante el proceso diagnóstico, pero ni aun así clasificaron estas figuras según sus características.

Dado que el paso de un nivel de razonamiento al siguiente se produce de manera gradual y que durante algún tiempo el estudiante se suele encontrar en un periodo de transición en el que combinará razonamientos de un nivel a otro; las experiencias y los conocimientos previos, las habilidades, los intereses, las motivaciones y las expectativas con los que el aprendiz se aproxima a una nueva situación o actividad de aprendizaje conforman la matriz inicial que le permite construir una primera comprensión y de manera gradual se fue pasando por cada etapa, por lo que al final fue notorio el avance de la competencia y el razonamiento matemático; en cuanto a la contratación de propiedades de los triángulos, la modelación y resolución de problemas.

## **6      Diseño metodológico de la sistematización.**

Para la sistematización de la secuencia didáctica es requerido hacer una estructuración de los métodos o en su defecto hacer los diseños metodológicos que busquen facilitar los procesos inmersos en la implementación de la práctica educativa, estos métodos favorecen la planificación, garantizando que se ejecute acorde con el objetivo a seguir, buscando que se efectúe de manera satisfactoria, siguiendo las diferentes etapas o momentos descritos y determinando los mecanismos a tener en cuenta en todo el proceso.

Para la sistematización de la secuencia didáctica es requerido hacer una estructuración de los métodos o en su defecto hacer los diseños metodológicos que busquen facilitar los procesos inmersos en la implementación de la práctica educativa. Estos métodos favorecen la planificación, garantizando que se ejecute acorde con el objetivo a seguir, buscando que se efectúe de manera satisfactoria, siguiendo las diferentes etapas o momentos descritos y determinando los mecanismos a tener en cuenta en todo el proceso.

El diseño metodológico responde a la problemática planteada al comienzo de la investigación, direccionado a través de la pregunta problema y respondiendo a los objetivos y a la sistematización de la secuencia didáctica, tratando de dar solución al problema. La guía a seguir contiene los lineamientos conceptuales facilitadores en la construcción de cada momento y fase, como son los instrumentos de registros en donde se anotarán las retroalimentaciones y reflexiones que darán lugar a la interpretación de la información a recolectar.

### **6.1 Planeación de la intervención.**

La observación directa en la sistematización de esta práctica educativa se convierte en el eje esencial en los procesos de construcción del conocimiento. Esta técnica es muy conveniente debido a la presencia de factores que nos ayuda a reconocer de mejor manera el mundo que nos rodea utilizando el sentido común.

La observación directa en la sistematización de esta práctica educativa se convierte en el eje esencial en los procesos de construcción del conocimiento. Esta técnica es muy conveniente debido a la presencia de factores que nos ayudan a reconocer de mejor manera el mundo que nos rodea utilizando el sentido común.

La observación se puede definir como una técnica en la que el proceso investigativo se adentra en un grupo social, procurando encontrar una interacción personal con los actores directamente, siguiendo una secuencia en el tiempo y en los contenidos intervinientes que nos ayudaran como descriptores de las acciones que de cierta manera nos facilitan en la comprensión de la realidad vivida en la práctica educativa; Todo lo anterior acompañado de instrumentos y técnicas desde la etnografía cuya finalidad o fin van directamente ligados con la recolección de información primaria real y consecuente con los eventos o sucesos en ambientes favorables para ser sujetos de análisis y reflexión, generadores de conocimientos teóricos al interior del aula de clase.

## **6.2 Instrumentos de registro y recuperación de la información**

A continuación, se presentan los ejes de la sistematización y los instrumentos utilizados en las fases de desarrollo de la intervención:

Tabla 2. Instrumentos de registro y recuperación de la información.

<p>Eje:</p> <p>Estrategias didácticas implementadas por el docente, para el desarrollo del pensamiento matemático y competencias comunicativas de los estudiantes en la solución de problemas del contexto mediante la utilización del teorema de Pitágoras, en situaciones modeladas con maquetas en el aula de clases.</p> <p>¿Qué elementos pedagógicos y didácticos facilitan al docente el diseño de actividades de aprendizaje para la comprensión del teorema de Pitágoras de situaciones problemáticas del contexto?</p> <p>¿Cómo incorpora el docente la modelación de situaciones problemas del contexto mediante maquetas en las actividades, tendientes a desarrollar pensamiento matemático y competencias comunicativas?</p> <p>¿Cuáles herramientas utilizan los estudiantes para la construcción de las maquetas de modelación de situaciones problemas del contexto?</p> <p>¿Cómo realizan los estudiantes el proceso de construcción e interpretación de aprendizajes utilizando el teorema de Pitágoras en situaciones problemáticas del contexto?</p>
---

Tabla 3. Caracterización

Momento 1. Caracterización.			
Fases	Fuentes	Técnicas	Instrumentos
Fase 1 Socialización de la propuesta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docente</li> <li>• Estudiante</li> <li>• Planeación de la clase</li> <li>• Guía de aprendizaje</li> <li>• Video</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación directa</li> <li>• Etnografía</li> <li>• Relatos</li> <li>• Video reflexivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversatorio con preguntas abiertas</li> <li>• Encuesta caracterización de estudiantes</li> </ul>
Fase 2 Actividad diagnóstica de conocimientos previos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indagación sobre saberes previos (preguntas abiertas)</li> <li>• Estudiante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación Directa</li> <li>• Análisis Documental</li> <li>• Etnografía</li> <li>• Relatos</li> <li>• Videos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diario de Campo</li> </ul>
Momento 2. Implementación.			
Fases	Fuentes	Técnicas	Instrumentos
Fase 1 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos básicos, congruencia y semejanza de triángulos</li> <li>• Criterios de: Ángulo - lado - ángulo; Lado - ángulo - lado; Lado-lado-lado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docente</li> <li>• Estudiante</li> <li>• Plan de aula</li> <li>• Guía de aprendizaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación directa</li> <li>• Etnografía</li> <li>• Análisis documental</li> <li>• Trabajo directo en campo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diario de campo</li> <li>• Modelación en maquetas.</li> </ul>

<p>Fase 2</p> <p>Actividad diagnóstica de conocimientos previos referentes al teorema de Pitágoras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docente.</li> <li>• Estudiante.</li> <li>• Plan de aula.</li> <li>• Guía de aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación directa.</li> <li>• Etnografía.</li> <li>• Análisis documental.</li> <li>• Trabajo directo en campo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diario de campo.</li> <li>• Modelación en maquetas.</li> </ul>
<p>Fase 3</p> <p>Fortalecimiento de conceptos matemáticos referentes al Teorema de Pitágoras, inducidos a resolver problemas del contexto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docente.</li> <li>• Estudiante.</li> <li>• Plan de aula.</li> <li>• Guía de aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación directa.</li> <li>• Etnografía.</li> <li>• Análisis documental.</li> <li>• Trabajo directo en campo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diario de campo.</li> <li>• Modelación en maquetas.</li> </ul>
Momento 3. Evaluación.			
Fases	Fuentes	Técnicas	Instrumentos
<p>Fase 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos básicos, congruencia y semejanza de triángulos</li> <li>• Criterios de: Ángulo - lado - ángulo; Lado - ángulo - lado; Lado-lado-lado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docente</li> <li>• Estudiante</li> <li>• Plan de aula</li> <li>• Información documental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación directa</li> <li>• Retroalimentación directa.</li> <li>• Análisis documental.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diario de campo</li> <li>• Evaluación formativa.</li> </ul>

<p>Fase 2. Desarrollo conceptual del Teorema de Pitágoras, en términos de la descripción de la relación entre las medidas de los lados de un triángulo rectángulo y extendido, en términos de las áreas formadas sobre sus lados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docente</li> <li>• Estudiante</li> <li>• Plan de aula</li> <li>• Información documental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación directa</li> <li>• Retroalimentación directa.</li> <li>• Análisis documental.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diario de campo.</li> <li>• Evaluación formativa.</li> </ul>
<p>Fase 3 Esquematización de situaciones Problemas del Contexto (Teorema de Pitágoras)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docente</li> <li>• Estudiante</li> <li>• Guía de consignas y actividades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etnografía.</li> <li>• Análisis oral.</li> <li>• Observación directa.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación formativa.</li> <li>• Diario de campo</li> </ul>

### 6.3 Cronograma de Actividades

Tabla 4. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	OCT	NOV	DIC	FEB	MAR	ABR	MAY
Alistamiento del proceso de sistematización							
Diseño del proyecto de S.P.E desde la identificación de la práctica							
Implementación de la práctica							
Recuperación y reconstrucción de la práctica							
Análisis, interpretación y reflexión del producto de la recuperación y reconstrucción de la práctica							
Aprendizajes y experiencias							
Comunicación de la experiencia							

Fuente: elaboración propia

## **7. Recuperación y Reconstrucción de la Práctica (Análisis, Interpretación y Reflexión)**

La reconstrucción de la práctica se basó en la revisión de las estrategias didácticas implementadas para abordar el eje principal de la sistematización. Estas estrategias se enfocaron en el desarrollo del pensamiento matemático y las competencias comunicativas de los estudiantes en la resolución de problemas del contexto mediante el uso del teorema de Pitágoras. Durante las clases, se construyeron maquetas y se llevó a cabo un proceso secuencial de análisis, interpretación y reflexión.

Las actividades iniciales se centraron en el autoanálisis, enfocándose principalmente en la caracterización de la propuesta educativa a implementar. Estas actividades se desarrollaron en dos fases. En la primera fase, se llevó a cabo la socialización, mientras que en la segunda fase se procedió a la caracterización de los estudiantes.

En el momento dos (2), correspondiente a la implementación, se llevaron a cabo una serie de actividades orientadas a evaluar los conocimientos previos necesarios para el desarrollo de la práctica educativa. Una vez establecido el punto de partida, se profundizó en los ejes temáticos que formaron parte de la secuencia didáctica. Estas actividades se dividieron en tres (3) fases, donde se abordaron los conceptos fundamentales de congruencia y semejanza de triángulos, se revisaron los conceptos previos relacionados con el teorema de Pitágoras y se fortalecieron los conceptos necesarios para resolver problemas del contexto.

Posteriormente, en un tercer momento, se llevaron a cabo actividades de evaluación de la práctica educativa. Estas actividades se desarrollaron en tres (3) fases, con el objetivo de evidenciar la implementación de las prácticas.

Las dos primeras fases se realizaron de forma escrita, mientras que la tercera fase se llevó a cabo de manera oral, donde cada grupo de estudiantes presentó la solución a la problemática planteada. Para mantener una conexión clara con cada momento y fase de la secuencia didáctica, se realizará una redacción ordenada de las diferentes actividades llevadas a cabo, incluyendo la descripción, el análisis, la interpretación y la reflexión. Además, se resumirá el proceso paso a paso registrado en el Diario de Campo, el cual fue diseñado con el propósito de enfocarse en el cumplimiento del eje principal y los cuatro (4) subejos de la secuencia didáctica.

### **Momento 1. (Caracterización).**

En las fases uno (1) y dos (2) se llevaron a cabo actividades con el objetivo de socializar la secuencia didáctica que sería implementada y realizar una exploración diagnóstica de los conocimientos previos.

**Fase 1.** La actividad planificada para 90 minutos, titulada "Socialización de la propuesta educativa", dio inicio de manera presencial con la participación de 18 estudiantes. Se implementó un cambio en la disposición del aula, adoptando una distribución en forma de U para favorecer la interacción. Como punto de partida, se proyectó el video reflexivo "La culpa no es de la vaca" (disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=aEoa6JB8RDE>), con el objetivo de establecer un vínculo emocional con los estudiantes.

A continuación, se llevó a cabo una presentación detallada de los aspectos relevantes de la implementación de la secuencia didáctica, enfocándose en los objetivos esperados y los beneficios de trabajar los aprendizajes matemáticos y el desarrollo de las competencias comunicativas. Durante este espacio, los estudiantes tuvieron la oportunidad de plantear preguntas e inquietudes, y se facilitó

un proceso de retroalimentación entre el docente y los estudiantes, explorando los conocimientos previos necesarios para la práctica educativa propuesta.

Por último, se realizó la caracterización individual de cada estudiante para conocer sus aspectos personales y sociales, lo cual se ilustra en la Ilustración 2: "Caracterización de los estudiantes".

Ilustración. 1. Planeación actividad: socialización propuesta educativa



REPÚBLICA DE COLOMBIA  
 DEPARTAMENTO DE SAN ANTONIO  
**SAN ANTONIO**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEPARTAMENTO DE SAN ANTONIO  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEPARTAMENTO DE SAN ANTONIO

**Planeación Actividad: Socialización Propuesta educativa**

Nombre de Actividad:	Aplicación del teorema de Pitágoras en problemas del contexto favoreciendo el aprendizaje matemático y la competencia comunicativa.	
Objetivo:	Dar a Conocer a los estudiantes de 10° de la I.E. San Antonio las características y el alcance de la propuesta educativa a ser implementada.	
Materiales:	Marcadores, Computador, Videobeam, Cabina de sonido, Hojas de Block.	
Recursos Humanos:	Docente, Estudiantes	
Desarrollo de la actividad:	Detalle	Duración (minutos)
	1. Saludo de bienvenida y presentación a modo general del título de la propuesta educativa.	10
	2. Reproducción de video motivacional y de reflexión "La culpa es de la Vaca" <a href="https://www.youtube.com/watch?v=aEoa6JBR4DE">https://www.youtube.com/watch?v=aEoa6JBR4DE</a>	15
	3. Explicación del Diseño de la intervención de la práctica a sistematizar, definiendo cada uno de los conceptos involucrados y ratificando la importancia de los diferentes momentos de la práctica educativa.	40
	4. Reflexión oral por parte de los estudiantes, de lo que observaron y escucharon.	25
	Total	90
Enfoque:	El enfoque con el cual se abordará la presente actividad será el constructivista, donde se espera que el aprendiz participe activamente. La evaluación formativa se estará efectuando de manera constante durante el desarrollo de actividad de socialización.	

Fuente: Elaboración propia



reside en el corregimiento de Labarces (Figura: lugar de residencia). Esto implica que tienen que viajar diariamente una distancia de 6 km, y actualmente este desplazamiento es cubierto por el transporte escolar proporcionado por la Alcaldía Municipal de San Onofre (Sucre).

Figura 1. Lugar de residencia



Fuente: Elaboración propia

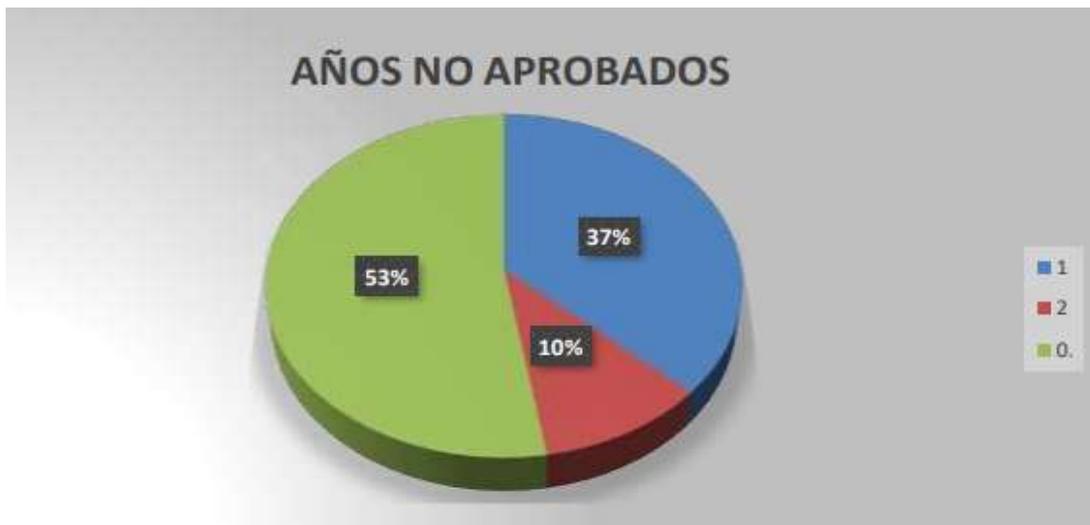
Es importante destacar que el 79 % de los estudiantes se encuentra en un rango de edades que va de los 14 a los 16 años, lo cual se corresponde con el hecho de que el 53 % de los estudiantes no ha desaprobado ningún año escolar. Sin embargo, resulta llamativo que el 21 % de los estudiantes se encuentre en edades comprendidas entre los 17 y 18 años (Figura: Edades de los estudiantes), lo que indica que se encuentran en una situación de extra edad. Esto es coherente con el hecho de que el 48 % de los estudiantes ha desaprobado uno o dos años escolares (Figura: Años no aprobados).

Figura 2. Edades de los estudiantes



Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Años no aprobados



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la convivencia estudiantil dentro de su núcleo familiar, se observa que el 74% de los estudiantes vive con ambos padres, lo que indica un entorno familiar estable y con la presencia de ambos progenitores. Por otro lado, el 26 % de los estudiantes vive en hogares disfuncionales (Figura 4: Convivencia estudiantil), lo cual puede estar relacionado principalmente con cuestiones laborales o

separación de la pareja. Esta situación de separación en la mayoría de los casos está directamente vinculada a factores laborales o a la disolución de la relación de pareja.

Figura 4. Convivencia estudiantil



Fuente: Elaboración propia

Los hogares de los estudiantes se caracterizan por tener un número considerable de miembros. El 32 % de los estudiantes tienen más de 6 hermanos, seguidos por el 26 % que cuentan con 5 hermanos. En tercer lugar, el 21 % de los estudiantes tiene 3 hermanos, mientras que el 11 % tiene 2 hermanos. Finalmente, el 10 % de los estudiantes tiene 4 hermanos (Figura 5: Cantidad de hermanos). Estos datos demuestran que la mayoría de los estudiantes no son hijos únicos, lo que podría justificar en cierta medida la crianza compartida entre familiares como abuelos y tíos.

Figura 5. Cantidad de hermanos



Fuente: Elaboración propia

La ocupación de los padres y madres de los estudiantes refleja que la mayoría de las madres se dedican a labores del hogar. El 84 % de las madres son amas de casa, el 11 % se dedican al comercio y el 5 % trabajan en servicio doméstico (Figura 6: Ocupación de madre). Esto implica que sólo el 16 % de las madres realizan una contribución económica al núcleo familiar.

Figura 6 Ocupación madre



Fuente: Elaboración propia

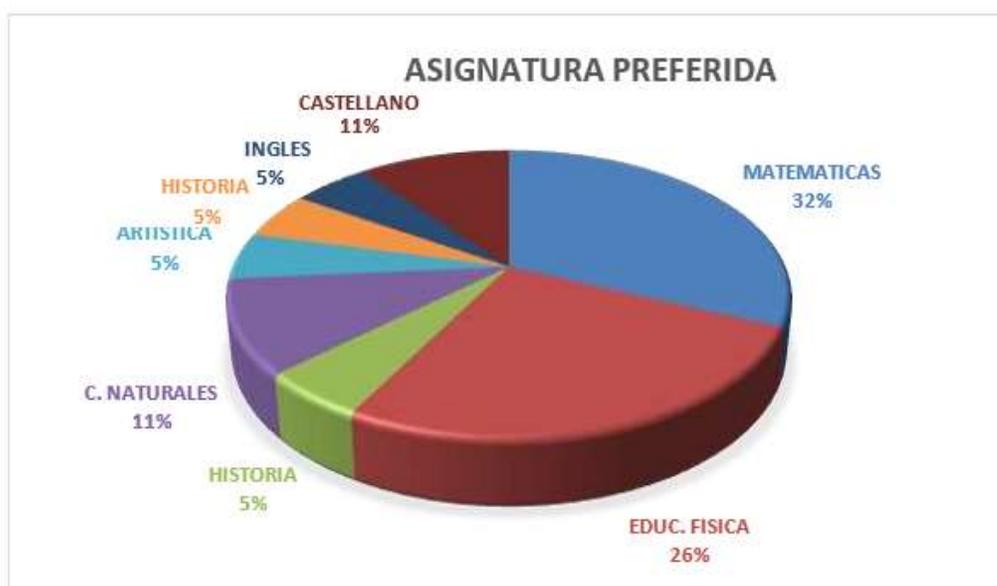
La actividad económica de los padres de los estudiantes se distribuye de la siguiente manera: la pesca representa el 37 %, seguida por la agricultura con un 26 %. Un 11 % se dedica a oficios varios, mientras que el 26 % restante se involucra en otras actividades como la albañilería, carpintería y la elaboración de quesos (Figura 7: Ocupación de padres).

Figura 7 Ocupación padres



En cuanto a las preferencias por las asignaturas, los estudiantes mostraron un gran interés por las matemáticas, con un 32% de aceptabilidad (Figura 8: Asignatura preferida). Esto pone de manifiesto su fascinación por esta materia. La educación física ocupó el segundo lugar de preferencia con un 26 %. Por otro lado, asignaturas como castellano y ciencias naturales compartieron el tercer lugar con un 11 % de preferencia cada una. En igual proporción, las asignaturas de artes, historia e inglés ocuparon un cuarto lugar con un 5 % de preferencia entre los estudiantes.

Figura 8. Asignatura preferida



Fuente: Elaboración propia

## Momento 2. (Implementación).

**Fase 1**, Durante 90 minutos, se abordaron los conceptos básicos de congruencia y semejanza de triángulos, siguiendo los criterios de ángulo-lado-ángulo, lado-ángulo-lado y lado-lado-lado (Ilustración 3: Planeación Momento 2, Fase 1). El objetivo de esta actividad fue adquirir conocimientos fundamentales sobre la congruencia y semejanza de triángulos, con el fin de resolver y plantear problemas que involucraran relaciones y propiedades de semejanza y congruencia, utilizando representaciones visuales en situaciones contextualizadas.

Ilustración 3. Planeación de actividad: Momento 2, Fase I

**Planeación Actividad: Momento 2, Fase I**

Nombre de Actividad:	Congruencia y semejanza de triángulos	
Objetivo:	Conocer conceptos básicos de la congruencia y semejanza de triángulos resolviendo y formulando problemas que involucren relaciones y propiedades de semejanza y congruencia usando representaciones visuales en situaciones del contexto.	
Materiales:	Marcadores, Computador, Videobeam, Cabina de sonido, Hojas de Block, Trozos de madera, transportador, reglas, cinta metrica.	
Recursos Humanos	Docente, Estudiantes	
Desarrollo de la actividad:	Detalle	Duración (minutos)
	1. Saludo de bienvenida y presentación del tema a tratar	5
	2. Reproducción de los videos: ( <a href="https://www.youtube.com/watch?v=4pGyx2PrfqM&amp;t=140s">https://www.youtube.com/watch?v=4pGyx2PrfqM&amp;t=140s</a> ) - Los ángulos   videos educativos para niños. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=RGeOmrVrmFc">https://www.youtube.com/watch?v=RGeOmrVrmFc</a> . Los triángulos   videos educativos para niños. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=4MxChkqm370">https://www.youtube.com/watch?v=4MxChkqm370</a> Figuras Semejantes Super Fácil - Semejanza Para Principiantes	15
	3. Explicación Conceptos básicos, congruencia y semejanza de triángulos criterio ángulo - lado - ángulo, lado - ángulo - lado, lado - lado - lado	40
	4. Evaluación formativa mediante la construcción de maquetas	30
	Total	90
Enfoque:	El enfoque con el cual se abordará la presente actividad será el constructivista, donde se espera que el aprendiz participe activamente. La evaluación formativa se estará efectuando de manera constante durante el desarrollo de actividad de socialización.	

Fuente: Elaboración propia

Ante 18 estudiantes, organizados en forma de U, se dio inicio a la actividad con un saludo de bienvenida. Posteriormente, se proyectaron tres videos educativos: "Los ángulos", "Los triángulos" y "Figuras Semejantes Super Fáciles - Semejanza Para Principiantes" (enlaces: [1], [2], [3]).

En los dos primeros videos, se enfocó en los conocimientos previos sobre ángulos y triángulos, abordando su construcción, definición y clasificación. Estos conceptos fueron fundamentales para desarrollar las actividades propuestas en este momento de la secuencia didáctica.

En el tercer video, se profundizó en la temática de la semejanza de figuras, centrándose en los triángulos rectángulos y explicando las relaciones entre lados y ángulos, así como la razón y la proporcionalidad. Se presentaron los conceptos básicos de congruencia y semejanza de triángulos, utilizando los criterios de ángulo-lado-ángulo, lado-ángulo-lado y lado-lado-lado. Se hizo especial énfasis en el triángulo rectángulo y sus componentes característicos, como el ángulo de  $90^\circ$  y la hipotenusa. Además, se trabajó en la comprensión de la razón entre los lados de figuras semejantes, utilizando ejemplos de la vida cotidiana, como la preparación de un arroz de coco que requiere una razón de 1:2 para el arroz y el agua.

Para concluir las actividades de esta primera fase, los estudiantes se organizaron en grupos de cuatro integrantes y de manera colaborativa desarrollaron una propuesta de construcción de ángulos, triángulos y figuras semejantes. Utilizaron herramientas como segueta, serrucho, elementos de medición (transportador, regla milimétrica, flexómetro) y materiales como bandas plásticas y pedazos de madera. Las construcciones se inspiraron en lugares y referentes del corregimiento de San Antonio. Durante esta actividad, los estudiantes lograron evidenciar los aprendizajes asimilados (Ilustración 4: Construcción de ángulos y triángulos).

[1] - <https://www.youtube.com/watch?v=4pGyx2PrfgM&t=140s>

[2] - <https://www.youtube.com/watch?v=RGeOmrVrMfc>

[3] - <https://www.youtube.com/watch?v=4MxChkgm370>

Ilustración 4 Construcción de ángulos y triángulos



Fuente: Elaboración propia

El proceso de interpretación y verificación se llevó a cabo sobre el trabajo realizado en las maquetas, comprobando directamente con instrumentos y herramientas la veracidad de lo observado en los videos. Por ejemplo, se constató que la suma de los ángulos interiores de los triángulos elaborados era de  $180^\circ$ . Estos momentos resultaron motivadores al dar significado a los contenidos, especialmente cuando un grupo de estudiantes fue más allá de medir y construir ángulos, creando una maqueta de una casa en el escritorio. Identificaron diferentes tipos de ángulos y triángulos en el techo y las paredes, e incluso reconocieron líneas paralelas y perpendiculares, confirmando que dos líneas paralelas no pueden formar un ángulo debido a la falta de intersección.

Los elementos pedagógicos utilizados en la práctica educativa se basaron en la interacción entre lo observado y escuchado en los videos, y su aplicación en la construcción de las maquetas. El uso de simples pedazos de madera y plástico dotó de sentido a la construcción de los aprendizajes, fomentando el descubrimiento y la exploración durante la interpretación directa de los resultados. La capacidad de medir ángulos y determinar distancias sacó a los estudiantes de su entorno cotidiano.

Lo observado en la práctica contribuye significativamente al desarrollo del pensamiento matemático y las competencias comunicativas. Aunque las respuestas de los estudiantes fueron espontáneas y en algunos casos los estudiantes mantenían una actitud pasiva en clase, la participación en los grupos de trabajo impulsó a aquellos estudiantes menos comunicativos. Esta situación quedó evidenciada cuando, al finalizar la práctica, se les preguntó sobre los aspectos positivos y una estudiante mencionó que todo había sido enriquecedor, pero que en su caso particular debía prepararse más y llegar a clases con conocimientos para poder participar con sus compañeros.

**Fase 2.** Las actividades se abordaron teniendo como objetivo el desarrollo conceptual del Teorema de Pitágoras, en términos de la descripción de las relaciones entre las medidas de los lados de un triángulo rectángulo y extendido en términos de las áreas formadas sobre sus lados. Se desarrolló en 110 minutos, bajo la planeación descrita (Ilustración 5 Planeación actividad, Momento 2, Fase 2) La práctica educativa se inició con el saludo de bienvenida, haciendo presentación de la actividad a realizar; posteriormente se procedió a presentar ante 18 estudiantes, sentados en configuración en U, tres (3) videos relacionados entre sí, con el eje temático del Teorema de Pitágoras:

<https://www.youtube.com/watch?v=knkBBYEIekU> Teorema de Pitágoras en la vida diaria  
<https://www.youtube.com/watch?v=eTEBvBIz8Ok> Teorema de Pitágoras súper fácil - para principiantes  
<https://www.youtube.com/watch?v=b7iSd2-->. TAE Teorema de Pitágoras - Problema de Aplicación

En el primer video se mostró a los estudiantes la utilización del teorema de Pitágoras en la solución de problemáticas del contexto; en la visualización del video 2 de manera sencilla se hizo una exposición del concepto y la expresión algebraica del teorema de Pitágoras, recalcando la manera de identificar un triángulo rectángulo y la posición de la hipotenusa; en el video tres (3) se les mostró de manera significativa la experiencia de un constructor y su experiencia en la utilización del teorema de Pitágoras. Con intencionalidad fueron escogidos cada uno de los videos a fin de hacer un acercamiento de los estudiantes con los ejes temáticos a desarrollar.

Ilustración 5 Planeación actividad, momento 2, fase 2

**Planeación Actividad: Momento 2, Fase 2**

Nombre de Actividad:	Desarrollo conceptual del Teorema de Pitágoras.	
Objetivo:	Desarrollar el concepto del Teorema de Pitágoras, en términos de la descripción de la relación entre las medidas de los lados de un triángulo rectángulo y extendido en términos de las áreas formadas sobre sus lados.	
Materiales:	Marcadores, Computador, Videocámara, Gabinete de sonido, Hojas de Block, Trozos de madera, transportador.	
Recursos Humanos	Docente, Estudiantes	
Desarrollo de la actividad:	Detalle	Duración (minutos)
	1. Saludo de bienvenida y presentación del tema a tratar	5
	2. Reproducción del video: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=knkBBYEIekU">https://www.youtube.com/watch?v=knkBBYEIekU</a> Teorema de Pitágoras en la vida diaria <a href="https://www.youtube.com/watch?v=cTEBvBlz8Ok">https://www.youtube.com/watch?v=cTEBvBlz8Ok</a> Teorema de Pitágoras super fácil- para principiantes " <a href="https://www.youtube.com/watch?v=0o1oc.co1/2">https://www.youtube.com/watch?v=0o1oc.co1/2</a> Teorema de Pitágoras super fácil- para principiantes " <a href="https://www.youtube.com/watch?v=0o1oc.co1/2">https://www.youtube.com/watch?v=0o1oc.co1/2</a> Teorema de Pitágoras super fácil- para principiantes "	15
	3. Apropiación del pensamiento numérico y los sistemas numéricos, el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, el pensamiento métrico y los sistemas métricos o de medidas, el pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos, expuestos en el teorema de Pitágoras	60
	4. Evaluación formativa mediante la construcción de maquetas	30
Total		110
Enfoque:	El enfoque con el cual se abordará la presente actividad será el constructivista, donde se espera que el aprendiz participe activamente. La evaluación formativa se estará efectuando de manera constante durante el desarrollo de la actividad de socialización.	

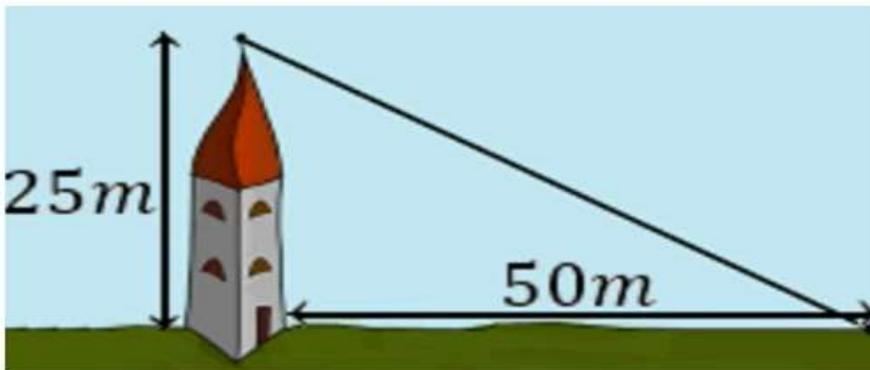
Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, siguiendo con la planificación de la experiencia educativa, se llevó a cabo el proceso de apropiación del pensamiento matemático expuesto en el teorema de Pitágoras. Con el propósito de integrar de manera intencional el entorno del corregimiento de San Antonio, se utilizaron locaciones como la iglesia (ver Ilustración situación problema 1) y las zonas donde se cultiva en la rivera del caño (ver Ilustración situación problema 2). Se presentaron dos (2) situaciones de problema que requerían análisis, comprensión e interpretación.

En grupos de cuatro (4) estudiantes, se trabajó de manera colaborativa, permitiendo el desarrollo de los contenidos temáticos y la asimilación de la forma geométrica de dichos espacios en relación con el triángulo rectángulo. Posteriormente, los estudiantes lograron aplicar el teorema de Pitágoras y llevar a cabo los cálculos necesarios para determinar las cantidades y los valores en pesos requeridos (ver ilustración 8 cálculos de cantidades y valores requeridos).

*Ilustración 6 Situación problema 1*

2. Debido al deterioro de la estructura de la Iglesia de San Antonio requiere que se le coloque un cable para tensionar la parte superior de esta, si se sabe que la altura de la iglesia es de 25 metros y ingeniero que esta al frente de la obra deicidio colocar el cable a 50 metros de la base de la iglesia, ¿ Cuantos metros debe tener el cable ?



Fuente: elaboración propia

Ilustración 7 situación problema 2

## SITUACION PROBLEMA “EL ABUELO DE CARLOS”

Para la temporada de verano y debido a la escases de pasto en tierra firme, el ganado lo pasan a apastar en el balso, estas son tierras frescas y de abundancia hierva. El abuelo de Carlos esta preocupado por que tiene su cultivo de arroz y maíz en esta área, razón por la cual ve como una amenaza a estos animales, debido a la ausencia de cercas físicas entre sus cultivos. Teniendo en cuenta lo anterior el abuelo quiere asegurar su cultivo ( Como se observa en la grafica) con una cerca de alambre de púas y postes de madera, con las siguientes especificaciones:

Tres Cantos de alambre, postes cada 2 metros con un costo de \$1.500 C/U; Madrinas cada 10 metros con un costo de \$3.000 C/U; Royo de alambre por 80m con un costo de \$80,000 C/U; Caja de grapas por 100 Unidades, con un valor de \$8.000 C/U; Un Dia de trabajo cuesta \$30.000 y puede realizar 30 huecos en un día ó hacer 30 metros de cerca ( 2 personas).

Se presenta un inconveniente y se relaciona con el desconocimiento de una medida del cultivo, la cual limita con un cuerpo de aguas que pertenece a la reserva del corchal, en la cual abundan babillas y serpientes, por lo que el abuelo no se atreve a medir la distancia que hay en los dos arboles limitrofes.

Carlos, estudiante de 10° de la IE San Antonio le dice a su abuelo que le puede solucionar el problema, inmediatamente el abuelo sonríe y le dice que se siente orgulloso de el y le comenta a sus amigos lo bueno que es estudiar en San Antonio, pero que además le diga cuanto dinero necesita en total.



Fuente: elaboración propia

*Ilustración 8 cálculos de cantidades y valores requeridos*



Fuente: elaboración propia

Durante el proceso de evaluación formativa de la actividad, los estudiantes llevaron a cabo una retroalimentación e interpretación de la información recopilada. Utilizando herramientas de corte, flexómetros, reglas milimétricas y pedazos de madera (Ilustración 9 corte y verificación de medidas), pudieron esquematizar y verificar las medidas necesarias para abordar las situaciones de problemas planteadas.

Gracias a estas herramientas, los estudiantes pudieron aplicar los conceptos aprendidos y comprobar la precisión de sus cálculos. Fue un proceso que les permitió poner en práctica sus conocimientos y validar la exactitud de sus resultados.

La evaluación formativa involucró una retroalimentación e interpretación de la información por parte de los estudiantes. Utilizando herramientas de medición como flexómetros, reglas milimétricas y pedazos de madera, pudieron esquematizar y verificar las medidas necesarias para resolver las situaciones de problemas planteadas. Esta etapa de evaluación brindó a los estudiantes la oportunidad de aplicar sus conocimientos y confirmar la precisión de sus cálculos.

*Ilustración 9 Corte y verificación de comida*



Fuente: elaboración propia

La utilización de herramientas como calculadoras, serruchos, pistolas de silicona, pedazos de madera, palos de colores, cartones y cinta de enmascarar fue fundamental en el trabajo colaborativo de los estudiantes. Divididos en grupos, pudieron armar las maquetas y esquematizar los cuadrados que se levantan sobre cada lado de un triángulo rectángulo, utilizando los materiales que trajeron consigo. El trabajo en equipo desempeñó un papel esencial, ya que cada estudiante asumió un rol en busca del objetivo final.

Durante el proceso de observación, se evidenció el desarrollo de los estudiantes a medida que comprendían cómo utilizar el teorema de Pitágoras para resolver un triángulo rectángulo conociendo dos de sus lados. Además, al comprender el concepto del área de los cuadrados que se levantan sobre cada lado del triángulo rectángulo y confirmar que el cuadrado sobre la hipotenusa es mayor que los otros dos, se reforzó la noción de que, a mayor longitud, mayor área. Este cambio de actitud hacia las matemáticas y la percepción de su utilidad, especialmente en la comunidad donde hay escasez de profesionales especializados, generó un empoderamiento en los estudiantes. Esto tuvo un impacto significativo en su motivación, expresividad y mejora del vocabulario matemático.

Los estudiantes construyeron sus aprendizajes a través de la observación, el análisis y la interpretación de las situaciones planteadas. Al poner en práctica lo aprendido mediante la construcción de maquetas, el uso de materiales reciclados agregó un valor adicional a la experiencia. A medida que avanzaban en la construcción, se afianzaba el concepto de área de un cuadrado y se daba sentido a la expresión  $c^2 = a^2 + b^2$ . Durante la práctica educativa, se pudo evidenciar una mejora en la adquisición de aprendizajes por parte de los estudiantes, lo cual se reflejó en la evaluación formativa continúa realizada durante la actividad.

Se involucraron dos sitios importantes del corregimiento, como la iglesia y la zona de cultivo en la ribera del caño. Mediante la simulación de la estructura de la iglesia y la representación gráfica de la situación problemática, los estudiantes pudieron comprender, analizar y reflexionar sobre el trabajo realizado en esa zona ribereña. Además, corroboraron la existencia de la reserva natural El Corchal, mencionada en la descripción de la situación a resolver. La reconstrucción gráfica de los hechos motivó a los estudiantes, ya que se identificaron con cada detalle narrado y representado.

La construcción e interpretación de los aprendizajes de los estudiantes se hizo evidente al descomponer la expresión algebraica que define el teorema de Pitágoras y al asimilar los conceptos de área. Sin embargo, también se evidenciaron falencias al abordar temas como las potencias, lo que requirió replantear la clase y retomar aprendizajes previos. El proceso de reconstrucción de los aprendizajes se basó en la reapropiación de los conocimientos previos, ya que no se puede afirmar que los estudiantes desconocen la temática, sino que suelen olvidar lo aprendido. Por lo tanto, se hizo necesario recordar los aprendizajes previos para actualizarlos y ponerlos en práctica.

**Fase 3.** Las actividades se abordaron teniendo como objetivo trabajar de manera colaborativa resolviendo situaciones del contexto, utilizando como herramienta el teorema de Pitágoras. Se desarrolló en 110 minutos, bajo la planeación descrita (Ilustración 10 Planeación actividad, Momento 2, Fase 3). La práctica educativa se inició con el saludo de bienvenida, haciendo presentación de la actividad a realizar, posteriormente se procedió a presentar ante 18 estudiantes, organizados en cuatro (4) grupos de trabajo, la situación problema "El abuelo de Carlos", en esta oportunidad a los estudiantes se les ilustró de manera gráfica y contextualizada los pormenores de la forma geométrica del cultivo, de tal manera que mediante un análisis crítico pudieran homologar la forma de éste, con la de un triángulo rectángulo.

Con el acompañamiento requerido por cada grupo, se hizo el proceso de evaluación formativa de manera constante a fin de que utilizaran debidamente el teorema de Pitágoras, para efectos del cálculo de las medidas faltantes para realizar el encerramiento del cultivo.



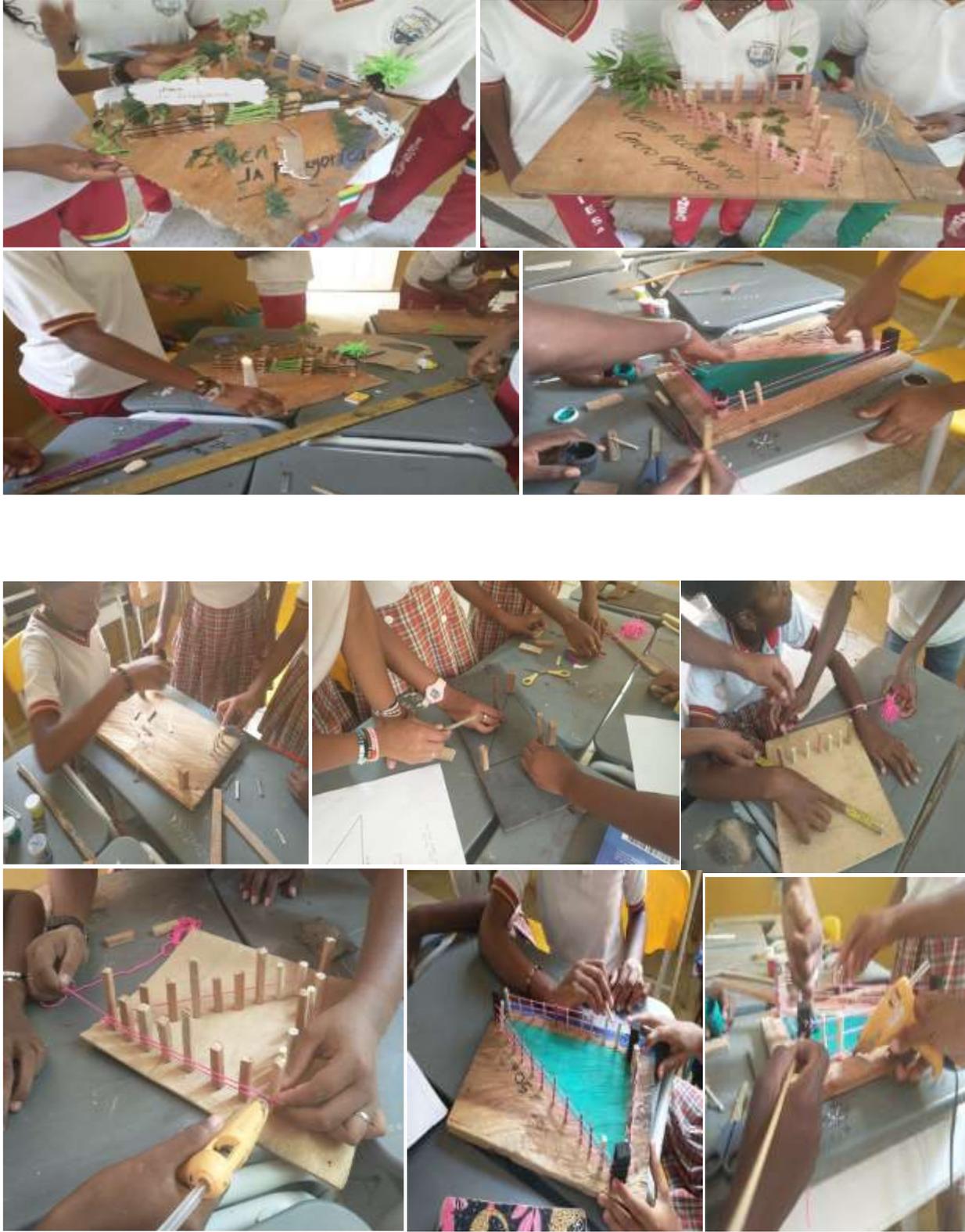
**Planeación Actividad: Momento 2, Fase 3**

Nombre de Actividad:	Esquematización de situaciones problemas del contexto (Teorema de Pitágoras).	
Objetivo:	Trabajar de manera colaborativa, resolviendo situaciones del contexto utilizando como herramienta el teorema de Pitágoras.	
Materiales:	Marcadores, Computador, Videobeam, Cabina de sonido, Hojas de Block, Trozos de madera, transportador, Pistola de silicona, serrucho, seguetas, Hilos, laminas de madera, vinilos, pinceles.	
Recursos Humanos	Docente, Estudiantes	
Desarrollo de la actividad:	Detalle	Duración (minutos)
	1. Saludo de bienvenida y presentación del tema a tratar	5
	2. Presentación de situaciones problemas "El abuelo de Carlos" donde se utilice el teorema de Pitágoras, para la solución.	15
	3. Apropiarán del pensamiento numérico y los sistemas numéricos, el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, el pensamiento métrico y los sistemas métricos de medidas, el pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos, expuestos en el teorema de Pitágoras.	60
	4. Evaluación formativa mediante la construcción de maquetas	30
	Total	110
Enfoque:	El enfoque con el cual se abordará la presente actividad será el constructivista, donde se espera que el aprendiz participe activamente. La evaluación formativa se estará efectuando de manera constante durante el desarrollo de actividad de socialización.	

Fuente: elaboración propia

Los requerimientos por resolver en la situación problema fueron muchos, y los estudiantes asumieron diferentes roles a fin de poder realizar el análisis y los cálculos numéricos para finalmente poder determinar la cantidad de dinero necesaria para resolver la situación planteada. Posteriormente cada grupo de trabajo procedió a la construcción de la maqueta, que representaría la solución al problema planteado. Con ayuda de herramientas de corte, escuadras, reglas milimétricas, marcadores, trozos de madera, pistola de siliconas, transportador, hilos, láminas de madera, vinilos y pinceles, cada grupo pudo modelar y esquematizar la solución. (Ilustración Construcción de Maquetas: situación problema El abuelo de Carlos).

Ilustración 11 Construcción de maquetas situación problema El abuelo de Carlos



Fuente: elaboración propia

La utilización de las ayudas audiovisuales, la observación, el análisis e interpretación de las situaciones descritas, ayudaron en la construcción de los aprendizajes matemáticos. En una primera etapa los estudiantes comprendieron los requerimientos del ejercicio, y de manera escrita cada grupo realizó los cálculos, poniendo en práctica lo aprendido del teorema de Pitágoras; En el proceso de interpretación de los resultados, los estudiantes procedieron a plasmar en la maqueta la situación problema de acuerdo a los lineamientos establecidos

La competencia comunicativa se desarrolló en el trabajo colaborativo al distribuir los 18 estudiantes en cuatro (4) grupos de trabajo, la apropiación de las herramientas se hizo evidente, se cumplieron con los tiempos; La comunicación al interior de los grupos fue fluida y acertada. El lenguaje utilizado correspondió con los términos matemáticos alusivos a la temática desarrollada, por ejemplo: Hipotenusa, ángulo recto, cateo opuesto etc.

Los resultados y avances se evidenciaron progresivamente en la medida que la secuencia didáctica avanzaba, fue importante continuar con la metodología utilizada, ya que facilitaba la labor docente y estimulaba motivacionalmente a los estudiantes, con cada entrega innovadora que se hacía en cada Fase; La creatividad de cada grupo de trabajo permitió que los estudiantes, reflexionaran y tomaran decisiones en conjunto, como fue la apropiación de los materiales y herramientas de trabajo, dándole un sentido a su quehacer en el aula de clase, el hecho de que al estudiante se le suministre la información requerida de manera práctica hace que los aprendizaje fluyan, creando un proceso de aprendizaje significativo al darle un sentido lógico a las cosas.

En estas zonas rurales es muy importante que los estudiantes encuentren agentes motivadores que ayuden a empatizar los conceptos con los contenidos; este proceso validó positivamente la conceptualización que se tenía de las matemáticas, dándole un uso práctico de los aprendizajes,

cambiándose los conceptos o la mentalidad inculcada o estigmatizada de las matemáticas.

Lo desarrollado aportó al crecimiento del pensamiento matemático y las competencias comunicativas, en la medida de que cada estudiante pensó de manera diferente, encontrar un sentido a los números, permitió un acercamiento estudiante - docente, reflejado lo anterior en la empatía manifiesta con los contenidos matemáticos, el trabajo colaborativo y la disposición en la adquisición de nuevas experiencias, con las cuales tendría la oportunidad de aprender y reaprender no solo desde las matemáticas, pues la transversalización que implica esta práctica educativa permitió que el estudiante lograra pensar integralmente, sobre todo cuando al plantearles las situaciones problemas se les relacione con el entorno natural, social y cultural que lo rodea, específicamente para la comunidad del corregimiento de San Antonio, como lo es la reserva natural “ El Corchal Mono Hernández”.

La incorporación de aspectos cotidianos del entorno en la modelación de las situaciones de problemas, permitió que en los procesos de observación y análisis de los estudiantes pudieran incorporar lenguajes, situaciones y escenarios propios del contexto, evidenciado en el empoderamiento, al momento de dar solución colaborativamente y desarrollando además de las competencias matemáticas y comunicativas la competencia ciudadana.

En la elaboración de las maquetas los estudiantes evidenciaron un acercamiento con las matemáticas y la asignatura de artísticas, al apropiarse de las herramientas como; calculadoras, celulares, flexómetros, serruchos, reglas, escuadras, pistola de siliconas, tijeras etc.

Con la medición de los lados de los triángulos elaborados, los estudiantes pudieron corroborar que la medida física tomada para realizar los cortes correspondía con los cálculos obtenidos a partir de la aplicación del teorema de Pitágoras, lo que representó para ellos algo sumamente significativo, porque de acuerdo con lo observado como acompañante de la práctica en ese momento, se dio sentido a la representación algebraica de la expresión del teorema de Pitágoras.

El concepto de perímetro de figuras geométricas se hizo evidente en el momento de calcular los metros de alambre de púas, requeridos para asegurar el cultivo; De igual forma para totalizar la cantidad total de royos de alambre, postes, madrinas, grapas, costo de mano de obra y transporte, los estudiantes hicieron análisis y comprensión del tipo de operación matemática a realizar (suma, resta, multiplicación o división) con lo que se reforzó los procesos de operaciones básicas muy necesarios en estos procesos

El impacto positivo de los estudiantes hacia la percepción de las matemáticas es evidenciado al comparar el antes y el después de la experiencia educativa. Hoy los estudiantes de manera entusiasmada se me acercan para recordar el compromiso de la clase, ansiosos por saber qué video vamos a proyectar, los materiales a traer para la próxima clase, y al no tener en cuenta el factor tiempo a la hora de trabajar y mucho menos si se hacen en piso para realizar sus maquetas de mejor manera, pienso que es el mejor aliciente para asegurar que es mucho lo que se ha logrado en tan poco tiempo.

**Momento 3. (Evaluación).**

**Fase 1.** Mediante un trabajo escrito colaborativo, los estudiantes fueron organizados en cuatro (4) grupos para llevar a cabo una evaluación titulada "Identificación de ángulos y su medición" (ver Ilustración 12 Evaluación escrita Momento 3, fase 1). Esta evaluación tuvo como objetivo verificar la correcta aplicabilidad de los términos congruencia y semejanza entre triángulos, los cuales fueron evidenciados físicamente a través de la construcción de maquetas que simulaban una situación problemática del contexto. Los resultados de esta evaluación se encuentran registrados en la Tabla 5.

*Ilustración 12 Evaluación escrita momento 3, fase 1*

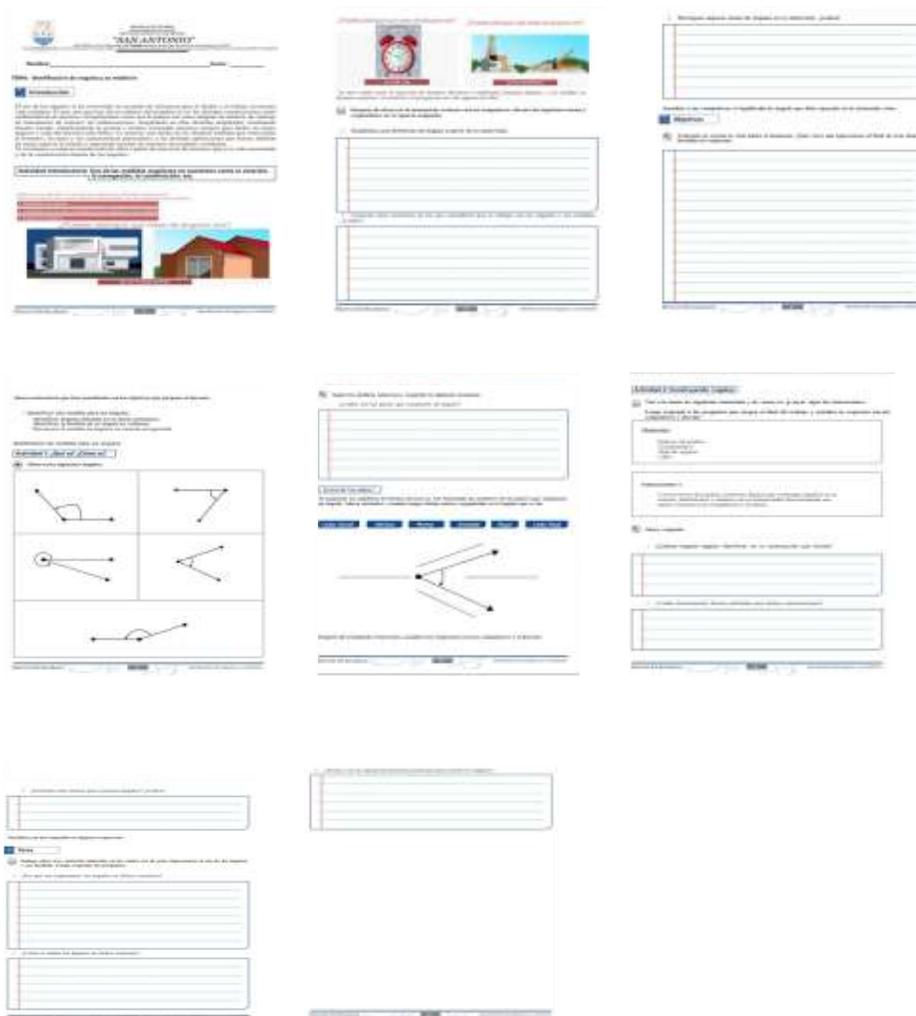


Tabla 5 Resultados, momento 3, fase 1.

Actividad	Porcentaje Grupos que identificaron y verificaron la correspondencia	Eje temático de correspondencia principal	Premisa	Aprendizaje esperado
1	100%	Los ángulos a partir de lo observado.	Los ángulos se pueden encontrar en diferentes ubicaciones.	Definir el concepto de ángulo y relación con las figuras geométricas
2	100%	Los ángulos en el contexto.	Los ángulos son tipificados en diferentes actividades, como la construcción y la albañilería .	Darle sentido al uso y utilización de los ángulos, específicamente en el análisis de lo observado .
3	100%	Los ángulos y sus medidas.	Los ángulos están presentes en lo cotidiano .	Distinguir los diferentes tipos de ángulos presentes en estructuras de en los diferentes contextos.
4-5	100%	Clasificación de los ángulos.	La importancia de los ángulos por lo relevancia en su utilización.	Conocer los diferentes tipos de ángulos .
6-7	100%	Partes de un ángulo.	Con dos líneas que se interceptan, se logran ubicar el lado inicial, lado final, rayo y el vértice .	Identificar los diferentes partes de un ángulo.
8	100%	Clasificación de los ángulos.	Construyendo, identifico y diferencio los ángulos .	Diferenciar los ángulos, de acuerdo con su tamaño y nombre.
9	100%	Manejo de Herramientas y dispositivos de cálculo.	Midiendo y calculando directamente, se logra aprender de manera práctica.	Utilizar herramientas y dispositivos de cálculo.
10	100%	Manejo de Herramientas y dispositivos de cálculo.	Con elementos del contexto se pueden construir los ángulos .	Conocer las diferentes formas de construir los ángulos
11	100%	Los ángulos en el contexto.	Los ángulos son tipificados en diferentes actividades, como la construcción y la albañilería .	Determinar la importancia de los ángulos en los diferentes contextos observados.
12-13	100%	Medición de los ángulos.	Apropiándose del instrumento adecuado se puede conseguir la medición del ángulo .	Determinar cómo se miden los ángulos.

**Fase 2.** En la fase correspondiente, se llevó a cabo una actividad de evaluación escrita con el objetivo de reconocer las propiedades de triángulos y rectángulos especiales y aplicar el teorema de Pitágoras (véase Ilustración Evaluación escrita Momento 3, fase 2). La evaluación se administró a 18 estudiantes, distribuidos en cuatro (4) grupos de trabajo. Mediante un enfoque colaborativo, los estudiantes respondieron al cuestionario, y los resultados se sintetizan en la Tabla 6, que presenta los resultados del momento 3, fase 2.

Ilustración 13 Evaluación escrita momento 3, fase 2

The image displays a grid of 12 screenshots from an educational assessment interface, organized into four rows and three columns. Each screenshot shows a different type of question or content:

- Top Row:**
  - Left: A text-based question with multiple-choice options.
  - Middle: A question involving a diagram of a building facade with geometric shapes.
  - Right: A question featuring a photograph of a spider and a diagram of a triangle.
- Second Row:**
  - Left: A question with three diagrams of triangles.
  - Middle: A table with multiple rows and columns, possibly for data entry or calculation.
  - Right: A question with three diagrams of right-angled triangles.
- Third Row:**
  - Left: A question with a diagram of a right-angled triangle and a table.
  - Middle: A question with a diagram of a house and a table.
  - Right: A question with a large table for data entry.
- Bottom Row:**
  - Left: A question with a large table and a cartoon character at the bottom.
  - Right: A question with text and a cartoon character at the bottom.

Tabla 6. Resultados momento 3, fase 2.

Actividad	Porcentaje de Grupos que identificaron y verificaron la correspondencia	Eje temático de correspondencia principal	Premisa	Aprendizaje Esperado
1	100%	Ángulos y segmentos congruentes	Constatar la condición de los triángulos rectángulos isósceles con relación a la congruencia de ángulos del triángulo equilátero .	Identificar y determinar los ángulos y segmentos congruentes de figuras geométricas inmersas en los diferentes contextos.
2	100%	Caracterización de los triángulos isósceles rectángulos.	Tomar de las medidas de los lados y haciendo las comparaciones lado a lado	Identificar y verificar las características de los triángulos isósceles rectángulos
3	89%	Caracterización de los triángulos 30° – 60° – 90°.	Identificando la hipotenusa, se puede constatar la condición de los triángulos rectángulos escalenos, la relación entre estas y los catetos.	Identificar y verificar las características lado-lado de los triángulos 30°-60°-90°.
4	75%	Identificación de Hipotenusa	La aplicabilidad del teorema de Pitágoras solo se cumple cuando el polígono que se forma sobre los catetos corresponde con la de un cuadrado .	Identificar la hipotenusa como la medida del cateto de mayor valor y la determinación de las respectivas áreas de las figuras geométricas proyectadas sobre los catetos.
5	75%	Teorema de Pitágoras	El registro de cada uno de los procesos requeridos es necesario para la medida y cálculos necesarios en la aplicabilidad del teorema de Pitágoras	Solucionar las diferentes situaciones problemas que involucren la utilización del teorema de Pitágoras

**Fase 3.** El desarrollo de esta fase se hizo de manera oral, cada grupo socializó el resultado de la situación problema, sintetizada en la esquematización de situaciones problemas del contexto solucionadas con la utilización del teorema de Pitágoras como una herramienta de trabajo y evidenciadas con las maquetas de los cuatro (4) grupos de estudiantes. La evaluación se estructuró en preguntas que pretendieron evidenciar el cumplimiento del eje y los sub ejes de la secuencia didáctica; La evaluación formativa fue la metodología seleccionada, debido a la naturaleza de lo que se quería evidenciar, por lo que mediante preguntas inducidas se logró llegar a una síntesis representada en las respuestas a las siguientes preguntas.

### **¿Se incorporan situaciones problemas del contexto?**

Las situaciones de problemas se incorporaron de manera grupal, en este caso específico, se abordó una situación relacionada con el cultivo del abuelo de Carlos. Durante la época de verano, se evidencia una problemática debida a la falta de pasto en tierra firme en una zona no ribereña. Como resultado de esta falta de pasto, los habitantes optan por trasladar su ganado vacuno a la zona ribereña del caño San Antonio, conocida como "Balso". Sin embargo, esta decisión genera conflictos históricos entre los vecinos, ya que la zona ribereña se utiliza principalmente para la agricultura.

Un factor adicional que agrava la situación es que en la zona ribereña no existen escrituras o propiedades legalmente establecidas. Esto significa que no hay una delimitación clara de la propiedad de la tierra, lo que contribuye a los conflictos entre los residentes, lo que revela una problemática compleja que involucra diversos aspectos del contexto. Se aborda la relación entre la ganadería y la agricultura, así como la escasez de recursos, como el pasto, en una determinada época del año. También se menciona la falta de regulación legal y propiedad en la zona ribereña, lo que complica aún más la situación.

Para abordar esta problemática, sería necesario considerar soluciones que promuevan la conciliación de intereses entre los ganaderos y los agricultores. Esto podría incluir la búsqueda de alternativas de alimentación para el ganado en tierra firme, la promoción de acuerdos entre los actores involucrados y la implementación de mecanismos legales para establecer la propiedad y delimitar los terrenos en la zona ribereña, para lo que nos atañe desde la escuela se plantea dar acompañamiento al abuelo de Carlos para que desde las matemáticas se le ayudara a realizar el cercado de su cultivo.

### **¿Se modelaron situaciones problemas?**

Se modelaron situaciones de problemas al interior de cada grupo de estudiantes. Estos grupos abordaron una problemática específica y realizaron una exposición oral para presentar su trabajo y la solución que encontraron. Durante esta presentación, los estudiantes sintetizaron la solución a la problemática tratada.

Además, los estudiantes identificaron cada elemento relevante en la situación problemática y realizaron mediciones. Calcularon cantidades y valores en pesos de elementos como postes, madrinas, rollos de alambres de púas, valor de transporte, cajas de grapas y mano de obra necesaria para realizar un cercado

Al realizar estas mediciones y cálculos, los estudiantes correlacionaron los aspectos geométricos involucrados en la problemática con la utilización del teorema de Pitágoras. Desde una perspectiva práctica, comprendieron la ventaja de conocer y aplicar las propiedades o fórmulas existentes en las matemáticas. Este enfoque práctico les permitió comprender la importancia y ventajas de aplicar conceptos matemáticos en situaciones reales.

### **¿Se desarrolló el pensamiento matemático y las competencias comunicativas?**

Se desarrolló el pensamiento matemático y las competencias comunicativas en el contexto del abordaje de la situación problemática. El desarrollo del pensamiento matemático se evidencia desde el proceso de observación e interpretación de la situación problemática. Específicamente, cuando los estudiantes utilizan el teorema de Pitágoras para contextualizar y homologar la figura geométrica del cultivo del "Abuelo de Carlos" con un triángulo rectángulo.

Además, los estudiantes demuestran el manejo del concepto de perímetro para determinar la distancia total del contorno del cultivo. Utilizan las operaciones básicas de las matemáticas para calcular las cantidades totales requeridas por cada insumo necesario en el problema.

Posteriormente, en el proceso reflexivo, los estudiantes logran especificar la situación particular de la situación problema de manera colaborativa y discursiva. A través del diálogo y la interacción con sus compañeros, llegan a un consenso y pueden identificar dos lados de los tres lados de un triángulo rectángulo. Utilizando la premisa de que, al conocer dos lados de un triángulo rectángulo, es posible determinar el lado desconocido utilizando el teorema de Pitágoras. Finalmente, se resalta el fortalecimiento de las competencias comunicativas, ya que los estudiantes participaron en discusiones y diálogos para llegar a soluciones consensuadas.

### **¿Cómo realizan los estudiantes el proceso de construcción e interpretación de aprendizajes?**

Los estudiantes lograron comprender el significado de cada número o medida en el contexto específico de un triángulo rectángulo. Por ejemplo, los estudiantes comprendieron que el lado más largo del cercado del cultivo del "Abuelo de Carlos" se puede homologar con la hipotenusa de un triángulo rectángulo. Además, interpretaron que para determinar la cantidad de alambre de púas necesaria para una cerca de cuatro pelos de alambre, debían multiplicar el perímetro del cultivo por cuatro.

El proceso de construcción e interpretación de aprendizajes se evidencia cada vez que los estudiantes lograron traducir los requerimientos del "Abuelo de Carlos" en cifras y aplicaron operaciones matemáticas para realizar cálculos. Esto implica la puesta en práctica de la comprensión de las operaciones matemáticas y su aplicación en la resolución de la situación problemática.

Además, se destaca el papel del docente como facilitador en el proceso de exposición. El docente realizó preguntas que guiaron a los estudiantes a recordar y, por ende, interpretar y justificar la utilización de determinadas herramientas de medición y la efectividad de las operaciones matemáticas en la solución de la situación problemática. Se fomentó la comprensión, la interpretación y la justificación de los conceptos y herramientas matemáticas utilizados en la resolución de la situación problemática.

### **¿Qué elementos pedagógicos y didácticos facilitaron el desarrollo de las actividades de aprendizaje?**

Los elementos pedagógicos y didácticos facilitaron el desarrollo de las actividades de aprendizaje. En primer lugar, se destaca la utilización de la metodología "lo práctico a lo teórico". Esta metodología permitió a los estudiantes comprender la relación entre las actividades prácticas que observaron en un vídeo, como la medición de tierras o la labor de un albañil, y la aplicación de conceptos matemáticos como los triángulos rectángulos y el teorema de Pitágoras. Esta conexión entre la práctica y la teoría ayuda a los estudiantes a comprender la relevancia y utilidad de los conceptos matemáticos en situaciones reales.

Además, los estudiantes desarrollaron los aprendizajes a partir de sus propias experiencias. Utilizaron instrumentos de medición como la regla milimétrica o el flexómetro para elaborar maquetas. Estas experiencias prácticas motivaron a los estudiantes a descubrir sus propios aprendizajes matemáticos. Fue a través de la interpretación de los problemas en el lenguaje de su contexto que lograron desarrollar sus habilidades matemáticas. Además, se fomentó el uso de experiencias y herramientas concretas, como la medición y la elaboración de maquetas, para motivar a los estudiantes a descubrir y desarrollar sus propios aprendizajes matemáticos.

### **¿Qué le aporta lo observado al desarrollo del pensamiento matemático y las competencias comunicativas?**

Las exposiciones temáticas contribuyeron al desarrollo del pensamiento matemático y las competencias comunicativas. En primer lugar, se destaca que las exposiciones permitieron a los estudiantes demostrar autonomía al hablar, mostrando un dominio del tema y la capacidad de asumir procesos de retroalimentación de manera sincera y acertada. Esto indica un desarrollo del pensamiento matemático, ya que los estudiantes pudieron expresar y argumentar sus ideas de manera clara y coherente.

Además, durante las exposiciones, los estudiantes mostraron la forma en que construyeron sus maquetas y sustentaron los requerimientos ante las preguntas del docente. Este proceso les permitió llevar los conceptos matemáticos a la práctica, lo cual es vital en estas comunidades. Al poner en práctica los aprendizajes matemáticos, los estudiantes pueden evidenciar las ventajas y aplicaciones prácticas de estos conocimientos en su entorno educativo y en su vida cotidiana. Las competencias comunicativas se desarrollaron al fomentar la habilidad de comunicarse de manera efectiva y participar en procesos de retroalimentación.

## **8. Conclusiones y Recomendaciones (Aprendizajes de la Experiencia)**

En esta experiencia educativa, los resultados obtenidos fueron recopilados a través de las reflexiones generadas en cada uno de los momentos y fases diseñados y ejecutados de acuerdo con la pedagogía y el desarrollo didáctico planificado. Para orientar los procesos de enseñanza y lograr los aprendizajes propuestos, se tuvo en cuenta la investigación de diferentes autores y estudios relevantes. Este enfoque permitió abordar de manera pertinente la población estudiantil de décimo grado, compuesta por jóvenes afrodescendientes con edades entre 14 y 16 años.

En el desarrollo de esta intervención, se establecieron un eje principal y cuatro sub ejes en la secuencia didáctica como guías de trabajo. En cada fase y momento, se llevaron a cabo actividades específicas orientadas a alcanzar los objetivos propuestos. Además, se diseñó intencionalmente un diario de campo, que se utilizó como instrumento de recolección de información a través de preguntas. Esta herramienta permite recopilar datos relevantes para realizar retroalimentaciones y ajustes en cada etapa del proceso. Desde esta perspectiva, fue posible identificar los aspectos positivos y de reflexión surgidos durante la implementación y evaluación de la práctica educativa.

A través de la planificación cuidadosa y el análisis reflexivo de los momentos y fases de la experiencia educativa, se lograron determinar los logros y desafíos enfrentados en relación con los procesos de enseñanza y los aprendizajes de los estudiantes. Esta recopilación de reflexiones proporciona una base sólida para el mejoramiento continuo de la práctica educativa, permitiendo identificar qué aspectos fueron exitosos y cuáles requieren ajustes para futuras intervenciones.

La implementación de enfoques didácticos para el desarrollo del pensamiento matemático y la competencia comunicativa tuvo varios aspectos positivos que vale la pena destacar. Uno de ellos fue la innovadora iniciativa de poner los conocimientos y aprendizajes matemáticos al servicio de la comunidad. Esto implicó que los estudiantes, a través de la socioformación, lograran establecer una conexión empática con las situaciones problemáticas de su entorno. A partir de ahí, se involucraron en un proceso de análisis y comprensión para luego asimilar, reflexionar y, de manera guiada, abordar el eje temático que les serviría como apoyo o herramienta en la resolución del problema planteado, en este caso, el teorema de Pitágoras.

La modelación y la esquematización de las situaciones problemáticas fortalecieron el trabajo colaborativo entre los estudiantes y evidenciaron, durante el proceso de evaluación formativa, los niveles de aprendizaje alcanzados por cada grupo. Este enfoque permitió una interrelación más estrecha entre los estudiantes y el docente, propiciando momentos de acercamiento y estableciendo puntos clave que favorecieron el desarrollo de la competencia comunicativa de los estudiantes.

La modelación y esquematización, al ser herramientas visuales y concretas, brindaron a los estudiantes la oportunidad de representar y organizar sus ideas de manera más clara y efectiva. Además, fomentaron la interacción y el intercambio de conocimientos entre los miembros del grupo, ya que las representaciones visuales permitían una comprensión compartida de los conceptos matemáticos y facilitaban la comunicación de ideas entre ellos.

En el proceso de evaluación formativa, la modelación y esquematización también permitieron al docente identificar de manera más precisa los niveles de comprensión y dominio de los contenidos por parte de los estudiantes. Esto les brindó información valiosa para adaptar su enseñanza y proporcionar retroalimentación individualizada, lo que a su vez fortaleció la relación estudiante-

docente y generó momentos de acercamiento y apoyo mutuo.

La implementación de estrategias de modelación y esquematización en esta experiencia educativa tuvo un impacto positivo en el desarrollo del trabajo colaborativo, la evaluación formativa y la competencia comunicativa de los estudiantes. Estas herramientas visuales y concretas facilitaron la comprensión compartida de los conceptos matemáticos, promovieron la interacción entre los estudiantes y favorecieron el establecimiento de una relación cercana entre los estudiantes y el docente.

La implementación de esta experiencia educativa estimuló la expresividad de los estudiantes dentro del aula de clases, lo que a su vez mejoró significativamente su lenguaje matemático. Un ejemplo de esto se evidenció cuando los estudiantes realizaron asociaciones entre puntos de referencia de su comunidad, como la iglesia y el caño de San Antonio, al aplicar el Teorema de Pitágoras en la solución de problemas relacionados con su contexto. Esta conexión entre los conceptos matemáticos y su entorno personal permitió que los estudiantes se sintieran más comprometidos e interesados en el proceso de aprendizaje.

La comprensión del Teorema de Pitágoras se facilitó mediante la inclusión de elementos pedagógicos y didácticos en las planeaciones de las actividades de la secuencia didáctica. Estos elementos se distribuyeron a lo largo de las diferentes fases y momentos del proceso de enseñanza. Se utilizaron ayudas audiovisuales que proporcionaron a los estudiantes herramientas visuales para trabajar con sus conocimientos previos, estableciendo el momento adecuado para adquirir nuevos aprendizajes que fueron clave en la asimilación y comprensión del Teorema de Pitágoras.

El proceso de interpretación y construcción de maquetas que simulaban los espacios físicos de las situaciones modeladas fue una estrategia que motivó a los estudiantes a seguir trabajando y explorando. El uso de herramientas concretas y la posibilidad de realizar representaciones específicas indujeron a una competencia sana entre los diferentes grupos de estudiantes, lo que a su vez fomentó la creatividad y la participación activa. Además, esta experiencia demostró la transversalización de las matemáticas con otras asignaturas, como las artísticas, el castellano, la geografía, las ciencias naturales y las competencias ciudadanas.

La estimulación de la expresividad de los estudiantes, la mejora en su lenguaje matemático y la comprensión del Teorema de Pitágoras se lograron a través de la inclusión de elementos pedagógicos y didácticos en las actividades de la secuencia didáctica. El uso de ayudas audiovisuales, la construcción de maquetas y la conexión con el entorno personal de los estudiantes fueron factores clave en el éxito de esta experiencia educativa. Asimismo, la integración de diferentes asignaturas en el proceso de enseñanza demostró la relevancia y aplicabilidad de las matemáticas en diversos contextos.

La modelación de situaciones problemáticas del contexto mediante la utilización de maquetas en las diferentes fases de la secuencia didáctica tuvo un impacto significativo en el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes. A través de esta estrategia, se fomentó el análisis de la pertinencia de la operación matemática más adecuada para resolver cada situación. Por ejemplo, se estableció una correlación entre las potencias con exponente dos y el concepto de área, y se enfatizó la identificación de las características del triángulo rectángulo y la semejanza de triángulos mediante el uso de razones y proporciones entre sus lados.

Desde la perspectiva geométrica, la secuencia didáctica proporcionó un enfoque paso a paso a medida que las actividades se contextualizaban con figuras geométricas que se centraban en el triángulo rectángulo. Este triángulo adquirió un papel fundamental en el proceso de homologación de las figuras geométricas presentes en las situaciones problemáticas planteadas. Estos momentos de reflexión permitieron a los estudiantes confirmar la aplicabilidad del teorema de Pitágoras, ya que comprendieron que, al conocer dos lados de un triángulo rectángulo, se puede determinar el valor del tercer lado.

La utilización de herramientas de trabajo como serruchos, seguetas, pistolas de silicona, flexómetros y reglas milimétricas proporcionó a los estudiantes la capacidad de identificar y cuantificar los elementos necesarios para construir las maquetas. Esta experiencia permitió poner de manifiesto las habilidades y destrezas de los estudiantes en la manipulación de materiales. Estos aspectos complementaron el proceso de aprendizaje matemático, ya que los estudiantes se empoderaron de la problemática y reflexionaron durante el proceso de construcción para determinar los cálculos necesarios.

La modelación de situaciones de problema a través de maquetas y la utilización de herramientas de trabajo permitieron a los estudiantes desarrollar habilidades matemáticas y pensar de manera crítica y reflexiva. Además, se establecieron conexiones entre conceptos matemáticos y aplicaciones prácticas en el mundo real. Esta metodología activa y participativa promovió un aprendizaje significativo y la adquisición de habilidades prácticas, fortaleciendo así la comprensión y aplicación del Teorema de Pitágoras en un contexto concreto.

En este contexto, la expresión oral adquirió una relevancia significativa a la hora de demostrar los aprendizajes matemáticos por parte de los estudiantes. Durante la exposición y validación de sus propuestas, los estudiantes identificaron cada elemento integrador en la solución del problema y justificaron cada aspecto representado en las maquetas. Además, se destacó la importancia del aspecto emocional, ya que los estudiantes experimentaron una satisfacción personal al lograr establecer una conexión práctica entre las temáticas matemáticas y su aplicación real. Este enfoque está en línea con el modelo pedagógico desarrollista de la Institución Educativa San Antonio.

El uso del teorema de Pitágoras en la secuencia didáctica permitió evidenciar la construcción e interpretación de los aprendizajes matemáticos. Al abordar la situación problemática, los estudiantes pudieron dar significado a las expresiones algebraicas y validar directamente su veracidad y demostrabilidad. En este sentido, la secuencia didáctica se convirtió en una herramienta que otorgó sentido a los números y a las expresiones algebraicas. Es importante destacar el aspecto de la significación, especialmente en las zonas rurales, donde es necesario que los jóvenes cambien su mentalidad respecto a los procesos matemáticos. Un acercamiento práctico y relevante es esencial para lograr una empatía genuina y abordar directamente cualquier estigma asociado a las matemáticas, superando la percepción de dificultad que a menudo se les atribuye.

El énfasis en la expresión oral y la demostración de los aprendizajes matemáticos durante la exposición y validación de las propuestas, así como la significación y aplicabilidad del teorema de Pitágoras en situaciones reales, contribuyeron a cambiar la percepción de las matemáticas entre los estudiantes.

Este enfoque práctico y significativo les permitió desarrollar una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos y superar los estigmas asociados a la dificultad de la materia. Al proporcionar un contexto relevante y fomentar la expresión oral, se promovió una conexión más sólida entre el pensamiento matemático y su aplicación en la vida cotidiana, empoderando a los estudiantes y fortaleciendo su confianza en sus habilidades matemáticas.

En el contexto de la secuencia didáctica, se puede concluir que la utilización del teorema de Pitágoras en la solución de situaciones problemáticas del contexto contribuye al desarrollo del pensamiento matemático y las competencias comunicativas. Se observaron avances significativos en los estudiantes, quienes evidenciaron un progreso notable en los aprendizajes matemáticos adquiridos de manera práctica.

Este enfoque demostró que, en comunidades como estas, es posible lograr cambios significativos sin necesidad de transformaciones complejas. La clave radica en establecer espacios colaborativos donde los estudiantes puedan sentir empatía y apropiarse de los conceptos que se están enseñando. Al hacerlo, se generan interconexiones significativas en el pensamiento de los estudiantes, lo que les permite comprender y aplicar el teorema de Pitágoras en situaciones reales.

La secuencia didáctica proporcionó un entorno propicio para que los estudiantes desarrollaran su pensamiento matemático y sus habilidades comunicativas. Al enfrentarse a problemas contextualizados, los estudiantes pudieron aplicar el teorema de Pitágoras de manera práctica y tangible. Esto les permitió no sólo comprender el concepto, sino también apreciar su relevancia y utilidad en su entorno.

El enfoque colaborativo y el énfasis en la empatía jugaron un papel fundamental en el éxito de esta experiencia educativa. Los estudiantes se sintieron motivados y comprometidos al ver cómo los conceptos matemáticos tenían aplicaciones directas en su comunidad. Además, al trabajar en equipo y compartir ideas, se fomentó el desarrollo de habilidades comunicativas, lo que permitió a los estudiantes expresar y justificar sus pensamientos de manera eficiente.

En conclusión, se puede establecer los resultados de la implementación de la secuencia didáctica, direccionadas en el cumplimiento de los Ejes que la fundamentaron con las siguientes evidencias:

Respecto al Eje principal. Las estrategias didácticas implementadas por el docente, para el desarrollo del pensamiento matemático y competencias comunicativas de los estudiantes en la solución de problemas del contexto mediante la utilización del teorema de Pitágoras, en situaciones modeladas con maquetas en el aula de clases. Fueron diferentes estrategias y herramientas didácticas implementadas desde mi labor docente, entre las que se destacaron la modelación de situaciones problemáticas a través de maquetas, el uso de herramientas concretas, ayudas audiovisuales y la conexión con el entorno personal de los estudiantes, las cuales se desarrollaron con el cumplimiento de los cuatro sub ejes.

La implementación del teorema de Pitágoras en esta secuencia didáctica demostró ser efectiva para el desarrollo del pensamiento matemático y las competencias comunicativas de los estudiantes. Se lograron avances significativos mediante el enfoque práctico, la conexión con el entorno y el trabajo colaborativo. Esta experiencia educativa proporcionó aprendizajes significativos y cambió la percepción de las matemáticas entre los estudiantes.

El Sub Eje 1. Qué referencia a los elementos pedagógicos y didácticos que facilitaron al docente en el diseño de actividades de aprendizaje para la comprensión del teorema de Pitágoras de situaciones problemáticas del contexto, se pudo evidenciar que el enfoque pedagógico está directamente alineado con la planificación cuidadosa, la reflexión y la implementación de diferentes momentos y fases diseñadas para abordar los procesos de enseñanza y lograr los aprendizajes propuestos. Se tuvo en cuenta la investigación de diversos autores y estudios relevantes. Se estableció un eje principal y cuatro sub ejes en la secuencia didáctica como guías de trabajo, y se llevaron a cabo actividades específicas en cada fase y momento para alcanzar los objetivos propuestos. Se utilizó un diario de campo como instrumento de recolección de información a través de preguntas, permitiendo recopilar datos relevantes para realizar retroalimentaciones y ajustes en cada etapa del proceso. La implementación de enfoques didácticos para el desarrollo del pensamiento matemático y la competencia comunicativa tuvo varios aspectos positivos, como la conexión empática de los estudiantes con situaciones problemáticas de su entorno y el fortalecimiento del trabajo colaborativo y la competencia comunicativa.

La modelación y esquematización de situaciones problemáticas con herramientas visuales y concretas facilitaron la representación y organización de ideas, fomentaron la interacción y el intercambio de conocimientos entre los estudiantes, y permitieron al docente identificar los niveles de comprensión de los contenidos. La implementación de estrategias como la construcción de maquetas y el uso de herramientas de trabajo concretas estimularon el desarrollo de habilidades matemáticas, el pensamiento crítico y reflexivo, y establecieron conexiones entre conceptos matemáticos y aplicaciones prácticas en el mundo real.

El sub eje 2. Se referencia la forma como el docente incorpora la modelación de situaciones problemas del contexto mediante maquetas en las actividades, tendientes a desarrollar pensamiento matemático y competencias comunicativas. Al respecto se pudo evidenciar que al momento que se implementó la secuencia didáctica se articularon los diferentes momentos y fases, y se utilizaron herramientas como la modelación, la esquematización y la construcción de maquetas para facilitar la comprensión de los conceptos matemáticos. La experiencia se centró en conectar los aprendizajes matemáticos con el contexto de los estudiantes, específicamente jóvenes afrodescendientes entre 14 y 16 años. Se buscó establecer una conexión empática con las situaciones problemáticas de su entorno, lo que permitió a los estudiantes analizar, comprender y abordar el teorema de Pitágoras como una herramienta para resolver problemas reales.

El uso de herramientas visuales y concretas, como la modelación y la esquematización, facilitó la representación y organización de ideas de manera clara y efectiva. Estas herramientas también fomentaron la interacción y el intercambio de conocimientos entre los estudiantes, fortaleciendo el trabajo colaborativo y la competencia comunicativa. Además, se destacó la importancia de la expresión oral y la demostración de los aprendizajes matemáticos como parte del proceso de validación y exposición de propuestas. A través de la significación y aplicabilidad del teorema de Pitágoras en situaciones reales, los estudiantes lograron cambiar su percepción de las matemáticas y desarrollar una comprensión más profunda de los conceptos.

En esta experiencia, se utilizaron diferentes enfoques pedagógicos y didácticos para orientar los procesos de enseñanza y lograr los aprendizajes propuestos. Se realizaron reflexiones y actividades específicas en cada fase y momento de la secuencia didáctica, con el objetivo de alcanzar los objetivos establecidos. Además, se diseñó un diario de campo como instrumento de recolección de información,

lo que permitió recopilar datos relevantes para realizar ajustes y mejoras en el proceso educativo.

En cuanto al Sub eje 3, que hace referencia a las herramientas utilizada por los estudiantes para la construcción de las maquetas de modelación de situaciones problemas, se destaca el uso de la modelación y la esquematización de las situaciones problemáticas, ya que estas herramientas visuales y concretas facilitaron la representación y organización de ideas de los estudiantes, promovieron la interacción y el intercambio de conocimientos, y me permitieron identificar de manera precisa los niveles de comprensión de los estudiantes.

La implementación de estrategias como la construcción de maquetas y el uso de herramientas de trabajo también fue relevante en esta experiencia. Estas actividades estimularon el desarrollo del pensamiento matemático, fomentaron el trabajo colaborativo, promovieron la creatividad y la participación activa de los estudiantes, y establecieron conexiones entre conceptos matemáticos y otras asignaturas.

El sub eje 4, que hace referencia a como realizan los estudiantes el proceso de construcción e interpretación de aprendizajes utilizando el teorema de Pitágoras en situaciones problemáticas del contexto, es relevante registrar que la implementación de enfoques didácticos para el desarrollo del pensamiento matemático y la competencia comunicativa tuvo varios aspectos positivos. Uno de ellos fue la conexión empática establecida entre los estudiantes y las situaciones problemáticas de su entorno. A partir de ahí, los estudiantes participaron en un proceso de análisis y comprensión para abordar el teorema de Pitágoras. Se utilizó la modelación y la esquematización de situaciones problemáticas, lo que fortaleció el trabajo colaborativo entre los estudiantes y facilitó la comprensión de los conceptos

matemáticos. Además, se utilizaron herramientas visuales y concretas, como maquetas y herramientas de trabajo, para representar y organizar ideas de manera clara y efectiva. Estas herramientas fomentaron la interacción y el intercambio de conocimientos entre los estudiantes, y permitieron al docente identificar los niveles de comprensión de los estudiantes y brindar retroalimentación individualizada.

La experiencia educativa también promovió la conexión entre los conceptos matemáticos y el entorno personal de los estudiantes, lo que estimuló su expresividad dentro del aula y mejoró su lenguaje matemático. Se utilizaron elementos pedagógicos y didácticos, como ayudas audiovisuales y maquetas, para facilitar la comprensión del teorema de Pitágoras y establecer conexiones con otras asignaturas.

## 9. Listado de referencias.

Abrate, R.; Delgado, G. & Pochulu, M. (2006). Caracterización de las actividades de Geometría que proponen los textos de Matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*, 39(1), 1-9. Recuperado el 22 de octubre de 2007 desde <http://www.rieoei.org/deloslectores/1290Abrate.pdf>

Archer, M. (2010). *Estudio de casos sobre el razonamiento matemático de alumnos con éxito académico en la ESO* (tesis doctoral). Barcelona: Universidad de Barcelona.

Díaz Verdeza, J. G. (2021). Secuencia didáctica mediada por las TIC, para favorecer el desarrollo de habilidades y destrezas en la construcción e interpretación de gráficos estadísticos de situaciones problemas, con os estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Técnica De Comercio Virginia Gómez del municipio de Ciénaga–Magdalena.

FRAU, D. Y TORRENT, J (2009) Políticas de educación en medio: hacia una propuesta global. *Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, 32(16), 10-14. Recuperado de Freudenthal, H. (1977). *Mathematics as an educational task*. D. Reidel. Norwell, Massachusetts

González, P. (2008). El teorema llamado de Pitágoras una historia geométrica de 4000 años. *Sigma*, (32).

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2004). *Metodología de la investigación* (4.a ed.). México: McGraw-Hill.

Magaña, K., Berzunza, F., Sánchez, E., & Moguel, D. (2020). Tik Tok como agentesocializador

de contenido e innovación creativa. *Revista Electrónica Multidisciplinaria de Investigación y Docencia*, 244-253.

Ministerio de Educación Nacional. (2016). Derechos Básicos de Aprendizajes, matemáticas, V.2.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL DE COLOMBIA. (2002 – 2006), Políticas educativas plan sectorial. Recuperado el 12 de marzo de 2013 de: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/propertyvalue-33708.html>.

Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. *Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden*.

Moreno, Á., & Zelaida, M. (2019). El teorema de Pitágoras en el marco del modelo de Van Hiele: propuesta didáctica para el desarrollo de competencias en razonamiento matemático en estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Anna Vitiello. *Zona Próxima*, (30), 33-62.

Saenz, José Dario; Segura Antury, Jhonny; López-García, Juan Carlos; Héctor Fabio, Bianchá; Ávila, Carlos Andres y Castaño, Alice (2019). Sistematización de Práctica

Educativas: Guía conceptual para educadores. Edukafé, Documentos de trabajo de la Escuela, No. 7. Cali: Universidad Icesi. Recuperado, el 25 de agosto de 2019, de Eduteka: <http://doi.org/10.18046/edukafe.2019.7>

Saza Garzón, I. D. Mora Marín, D. P. y Santamaría González, F. (2016). Estrategias didácticas apoyadas por tecnologías web. Corporación Universitaria Minuto de Dios.

Tobón, S. T., Prieto, J. H. P., & Fraile, J. A. G. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias* (Vol. 1, p. 216). México: Pearson educaci