



## LICENCIATURA EN MATEMATICAS Y FISICA

**Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza**

LUISA FERNANDA SALAZAR HOYOS



Universidad<sup>®</sup>  
Católica  
de Manizales

VIGILADA Mineducación

Obra de Iglesia  
de la Congregación



Hermanas de la Caridad  
Dominicas de La Presentación  
de la Santísima Virgen

FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO ESPACIAL: UNA SECUENCIA DIDÁCTICA PARA  
LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE ÁREA, TRANSVERSALIZADA A LOS SABERES  
ANCESTRALES DE LA COMUNIDAD INDÍGENA DE ESCOPETERA Y PIRZA.

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de licenciatura en  
Matemáticas y Física del programa académico

Asesor

Óscar Javier Sánchez Sánchez

Autores:

Luisa Fernanda Salazar Hoyos

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES

FACULTAD EDUCACIÓN

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA

MANIZALES

2023

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

**Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.**

Luisa Fernanda Salazar Hoyos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Educación

Licenciatura en matemáticas y física

Universidad Católica de Manizales

*El fomentar una educación más inclusiva y diversa es uno de los retos de la enseñanza y que también permita al estudiante poder tener un acercamiento más humano y ejemplificado es el reto de la matemáticas.*

*Reflexión basada en el libro Matemáticas inclusivas: Propuestas para una educación matemática accesible por Angel Alsina i Pastells y Núria Planas i Raig*

Nombre: **Luisa Fernanda Salazar Hoyos**

Este trabajo de grado fue realizado por el autor para optar al título de Licenciado en matemáticas y física con la asesoría del Profesor **Óscar Javier Sánchez Sánchez**

La correspondencia relacionada con este proyecto debe ser dirigida a Luisa Fernanda Salazar Hoyos

Contacto: [luisa.salazar1@ucm.edu.co](mailto:luisa.salazar1@ucm.edu.co)

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

### **Dedicatoria**

Quiero dedicar este trabajo a todas las personas que hicieron posible esta investigación y que de alguna manera estuvieron conmigo en los momentos difíciles, alegres, y tristes, estas palabras son para ustedes. No tengo palabras para agradecerles lo suficiente, por las incontables veces que me brindaron su apoyo en todas las decisiones que he tomado a lo largo de mi vida, unas buenas, otras malas, otras locas. Gracias por darme la libertad de desenvolverme como ser humano.

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

### **Agradecimientos**

Terminar este proyecto de investigación no hubiera sido posible sin el apoyo y la orientación Oscar Javier Sánchez Sánchez de la Universidad Católica de Manizales, quien con paciencia y dedicación ayudo a la reacción y correcciones del proyecto. A Arcangel de Jesús Osorio el tutor de práctica de la Institución Educativa Bonafont quien colaboro en la aplicación del proyecto proporcionando los espacios del mismo y asesorando en la aplicación. A mi familia por el apoyo durante toda la carrera. Y al Resguardo Indígena de Escopetera y Pirza quienes brindaron la ayuda y la asesoría necesaria a la hora de la recolección de datos y documentos necesarios para el diseño del material didáctico.

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

### **Resumen**

El presente trabajo es el resultado de un proyecto investigativo que se realizó en la Institución Educativa Bonafont, ubicada en la zona rural del municipio de Riosucio Caldas, perteneciente al resguardo indígena Escopetera y Pirza, con 20 estudiantes del grado 8° de la Básico Secundaria de la Sede Principal, el cual tuvo como objetivo desarrollar una estrategia didáctica para la enseñanza de área de polígonos simples, trasversalizando los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

Esta investigación es cualitativa dado que describe aspectos propios de la comunidad, con diseño investigación - acción (práctico) ya que se centralizó en algunos elementos de la simbología de la comunidad y como el entorno afecta el aprendizaje de los estudiantes, lo que constituye un aspecto específico de la cultura. Para el desarrollo del proyecto se hizo uso de una metodología de tipo didáctico – educativo, pues se presentó un instrumento de apoyo a las prácticas pedagógicas del contexto indígena en las actividades de enseñanza-aprendizaje. Los estudiantes demostraron apertura para el estudio de las aplicaciones y generaron nuevas interrogantes y aplicaciones en otras áreas.

Al implementar la guía de trabajo se encontraron conexiones entre conocimientos Embera sobre construcción de edificaciones con el teorema de Pitágoras, también se encontraron conexiones con la forma de medición y sembrado con vectores. La investigación sobre la construcción de conocimientos por medio de la educación propia es algo que se tiene abandonado en comunidades indígenas, lo que genera gran preocupación por la pérdida de cultura y de diversidad.

#### **Palabras claves**

Etnomatemáticas

Geometría contextualizada

Educación propia

Estrategias de enseñanza

Desarrollo de habilidades

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

### **Abstract**

This current work is the result of a research project that was conducted at Bonafont Educational Institution, located in the rural area of Riosucio Caldas municipality, belonging to the indigenous reservation of Escopetera and Pirza, with 20 8th grade students of Basic Secondary at the main campus. The purpose of the project was to develop a didactic strategy for the teaching of simple polygons, while intersecting with the ancestral knowledge of the Escopetera and Pirza indigenous community.

This study is qualitative as it describes the particular aspects of the community, with an action research design, focused on certain elements of the community's symbology and how the environment affects the students' learning, which constitutes a specific aspect of the culture. A didactic-educational methodology was used to present a supportive instrument for pedagogical practices within the indigenous context of teaching-learning activities. The students demonstrated an openness to study the applications and generated new questions and applications in other areas.

Upon implementing the guide, connections were found between Embera knowledge of building constructions with the Pythagorean theorem, as well as connections with measurement and vector seed planting. Research on the construction of knowledge through indigenous education is something that has been abandoned within indigenous communities, generating concern for the loss of culture and diversity.

### **Keywords**

Ethnomathematics

Contextualized Geometry

Indigenous Education

Teaching Strategies

Skills Development

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

## Tabla de Contenidos

Resumen	4
Abstract	5
Introducción	8
Capítulo I 1. Formulación del Problema	9
<b>Planteamiento del problema</b>	<b>9</b>
1.1 Pregunta problema	9
1.1.2 Preguntas auxiliares	10
1.2.1 Objetivo general.	10
1.2.2 Objetivos específicos.	10
<b>1.2.3 Justificación</b>	<b>11</b>
<b>1.2.3.1 Viabilidad</b>	<b>12</b>
Capítulo II	13
2. Marco Referencial	13
<b>2.1 Marco de Antecedentes</b>	<b>13</b>
2.1.1 Antecedentes históricos	13
2.1.2 Antecedentes Internacionales	14
2.1.3 Antecedentes nacionales	14
<b>2.2 Marco legal</b>	<b>15</b>
<b>2.3 Marco Teórico</b>	<b>17</b>
<b>2.4 Marco Conceptual</b>	<b>32</b>
Capítulo III 3. Diseño Metodológico.	34
<b>3.1 Enfoque de investigación</b>	<b>34</b>
<b>3.2 Tipo de investigación</b>	<b>34</b>
<b>3.3 Diseño de investigación</b>	<b>35</b>
<b>3.4 Idea a defender</b>	<b>36</b>
<b>3.4 Categorías de análisis</b>	<b>36</b>
3.5.1 Operacionalización de las categorías	36
<b>3.7 Población</b>	<b>36</b>
<b>3.8 Muestra.</b>	<b>37</b>



Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

<b>3.9 Instrumentos</b>	<b>37</b>
<b>3.10 Validez y pilotaje de los instrumentos</b>	<b>38</b>
Matriz de Rúbrica de Evaluación de expertos	38
<b>3.11 Consentimiento informado</b>	<b>39</b>
3.12 Presupuesto	39
3.13 Cronograma de actividades 2023	39
CAPÍTULO IV 4. Resultados y discusión.	40
<b>4.1 Resultados</b>	<b>40</b>
CAPÍTULO V 5. Conclusiones y recomendaciones.	43
<b>5.1 Conclusiones</b>	<b>43</b>
<b>5.2 Recomendaciones</b>	<b>43</b>
Lista de Referencias	44
ANEXOS	46
1. Consentimientos informados	46
2.Resultados elemento de entrada y elemento de salida	46
3. Instrumento empleado en la investigación	46
4. Entrevista	12

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

### **Introducción**

La enseñanza y la investigación sobre las matemáticas es fundamental para el desarrollo de otras áreas, ya que contribuyen a la comprensión del mundo que rodea al estudiante. En el siguiente proyecto investigativo se presenta una estrategia didáctica la cual busca dar una herramienta didáctica para la enseñanza de polígonos simples transversalizada con el contexto indígena Embera presente en la zona fomentando la educación inclusiva y diversa, que permita a estudiantes y maestros tener mayor apropiación de las matemáticas y se honre y respete los conocimientos ancestrales de estas comunidades. Con esto en mente la guía didáctica presenta una forma de conexión entre la geometría en cuanto conceptos básicos de área de polígonos simples con la ejemplificación de aplicaciones en objetos ancestrales Embera y su significado para generar nuevas formas de aprendizaje con un enfoque metodológico basado en la investigación-acción participativa, que involucra la colaboración entre todos los participantes a la hora de enseñar y aprender y líderes de la comunidad indígenas que son quienes facilitaron el conocimiento para la construcción del siguiente trabajo investigativo.

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

## Capítulo I

### 1. Formulación del Problema

#### Planteamiento del problema

La falta de formación de docentes en el área de matemáticas en el país se ha vuelto una problemática que afecta la educación y esto sumado a la falta de materiales en escuelas públicas como lo son los laboratorios, tableros, sillas y áreas de estudio dignas son factores que afectan el aprendizaje de los jóvenes colombianos. La falta de motivación de los estudiantes y muchos otros factores son problemáticas que afectan la enseñanza; pero principalmente dado el enfoque de este proyecto de investigación nos centraremos en los principales problemas de la enseñanza de la geometría los cuales no están muy alejados de los principales problemas de la educación colombiana.

La falta de conexión de conceptos y saberes científicos con el contexto donde vive el estudiante es un factor estrechamente relacionado con la deserción académica y la desmotivación a la hora de ver áreas fundamentales como lo son las matemáticas. La enseñanza de la geometría presenta una gran barrera a derrumbar pues muchos jóvenes creen que la geometría no tiene conexión con su vida que no tiene aplicación en lo que hacemos diariamente esto sumado con la falta de interés de muchos maestros que orientan la materia sin tener una formación adecuada en el tema por lo cual no se tiene interés por parte de docentes para crear estrategias didácticas que ayuden al aprendizaje hacen que esta barrera sea más grande.

En la institución educativa Bonafont situada en la comunidad indígena de Escopetera y Pirza del municipio de Riosucio Caldas el estudiante que inicia su grado 8 (octavo) se encuentra con falencias en geometría, se le dificulta la asociación de representaciones gráficas con representaciones algebraicas y no demuestra interés al no encontrar una aplicación o importancia en la vida cotidiana; dadas estas dificultades principales se requieren diversas estrategias didácticas con el fin de promulgar la importancia de estos conocimientos y trabajar sus aplicaciones.

Para lograrlo se requieren actividades didácticas que fomenten el interés por el desarrollo del aprendizaje geométrico del escolar. Por medio de operaciones mentales concretas como lo son contar, ordenar, comparar, clasificar, relacionar, analizar, sistematizar, generalizar, abstraer, entre otros, el joven va desarrollando habilidades para comprender representaciones lógicas y matemáticas que más tarde tendrán valor por sí mismo de manera abstracta.

#### *1.1 Pregunta problema*

¿Cómo interactúa la medida de superficies en la comunidad indígena Escopetera y Pirza, con la concepción de área en geometría y como se pueden transversalizar para crear una guía de aprendizaje?

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

### 1.1.1. Misión

La misión de la Institución Educativa Bonafont ofrece una formación en cuanto a las necesidades del contexto, desarrollando competencias básicas y en el uso de las TIC, en el ser, saber, el hacer, fomentando en los niños (as), jóvenes y adultos, la capacidad de interacción con su entorno para su éxito personal, social y laboral, que contribuye a mejorar su calidad de vida.

### 1.1.2. Visión

La visión de La Institución Educativa Bonafont con su modelo pedagógico social-cognitivo con enfoque humanista, fortalecerá a los estudiantes en las políticas de la educación del siglo XXI y desde ahora hasta el año 2015 responderá a una formación técnica, y la ampliación de la oferta educativa para continuar su cadena de formación personal y/o productiva con actitudes empresariales que propician su inserción en un mundo laboral cambiante.

### **1.1.2 Preguntas auxiliares**

¿Cuál es el conocimiento de los jóvenes en temas de geometría y cultura?

¿Cuál es la manera más adecuada para evaluar y verificar los procesos, conceptos y propiedades que el estudiante conoce?

¿Cómo integrar conocimientos étnicos con conocimientos científicos?

¿Cómo fundamentar teóricamente y metodológicamente el desarrollo del pensamiento espacial en los estudiantes de la Institución Educativa Bonafont?

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo general.**

Desarrollar una estrategia didáctica para la enseñanza de área de polígonos simples, transversalizando los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

### **1.2.2 Objetivos específicos.**

- Identificar los conocimientos de los estudiantes con respecto a la historia de su comunidad, algunas formas de representación y medición que son relevantes para el concepto de área geométrica que tienen los indígenas propios de la zona.

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

- Aplicar una estrategia didáctica donde se haga una fundamentación científica de los procesos hechos empíricamente por los ancestros de la zona y por ellos en el salón de clase.
- Valorar la efectividad de la estrategia didáctica utilizada para fortalecer el pensamiento métrico espacial en los estudiantes de la comunidad.

### 1.2.3 Justificación

La contextualización de los conocimientos genera una mejoría en la motivación y en el rendimiento académico de los jóvenes, ya que le encuentran sentido o relación con lo que viven día a día. Cuando el aprendizaje está contextualizado el estudiante demuestra su interés y ganas de aplicar lo que aprenden en su vida diaria generando un sentimiento de satisfacción en ellos, por el hecho de no sentirse estancados ante un conocimiento y al contrario favoreciendo su autoestima al sentirse capaces de adquirir nuevos conocimientos progresivamente.

La contextualización de saberes en lugares de culturas marcados como lo pueden ser los indígenas o afros entre otras logra inculcar un sentimiento de respeto a otras culturas y tradiciones como lo hacen ante la de ellos, ya que se permite ver la relevancia y continuidad en conocimientos de su cultura contrastada en otras y en el conocimiento global y promueve la inclusión logrando poder tener jóvenes que aunque no se sientan identificados con la etnia de otras personas son capaces de reconocer su importancia, convivir e intercambiar conocimientos logrando tener una inclusión no solo de conocimiento sino también de personas.

Por otro lado, el conocimiento ancestral es propio solo de adultos mayores y hay pocos interesados en ellos, poco a nada se aprovechan para la enseñanza de geometría o matemática, motivo por el cual se recurre a la tecnología, el uso de redes sociales, de aplicaciones que ayudan al estudiante y al profesor a orientar las clases; no obstante, el uso de material concreto ha sido fundamental para la adquisición de las competencias y para conferirle sentido a los conceptos. También es necesario adquirir un conocimiento sobre el territorio indígena en el que se desarrolla este proyecto, ya que permite conectar la geometría con su cultura y sus raíces, lo que podría convertir estos saberes en aprendizaje con sentido,

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

significado e importancia en su crecimiento académico, cultural e histórico. Según Ubiratan D'Ambrosio, dedicado a la educación e historia de la matemática, existen diversos enfoques sobre la etnomatemática y durante muchas décadas en la historia de la educación el conocimiento de la práctica social no se tuvo en cuenta ni se discutió en las escuelas (Rosa y Orey, 2021). Hoy, las propuestas de investigación sobre la disponibilidad del conocimiento matemático de los estudiantes que quieren contextualizar los procesos educativos en función de su lugar de residencia, encuentran más espacio fuera del contexto escolar. Este conocimiento, creado por el hombre en el espacio y el tiempo, es un patrimonio valioso que debe ser tenido en cuenta en los currículos escolares o metodologías adoptadas, especialmente en sus comunidades de origen.

El conocimiento del territorio indígena en el que vivimos y su riqueza son algo que se debe enseñar. Con este proyecto es viable la interrelación del uso de tejidos y manualidades tradicionales indígenas con la geometría básica, para lograr una relación simbólica entre conocimientos matemáticos y conocimientos ancestrales. Las formas de trabajo y de pensamiento métrico espacial requieren que los niños y jóvenes estén en una constante actividad intelectual, para lograr un elevado grado de asimilación de los conceptos, que harán vías de solución de los distintos problemas para bien de la comunidad indígena Escopetera y Pirza.

Este proyecto investigativo tiene relevancia ya que desarrolla una estrategia didáctica que favorece la comprensión de las figuras geométricas, sus propiedades y la aplicación de las mismas en la vida cotidiana de la comunidad, de igual forma como el desarrollo de habilidades motrices y observación de los jóvenes para lograr una mejor reflexión sobre figuras planas.

### **1.2.3.1 Viabilidad**

Este proyecto tiene una gran viabilidad dado que, en este momento, la Institución Educativa Bonafont y el resguardo Escopetera y Pirza están implementando este tipo de estrategias educativas, en dónde se busca fortalecer el conocimiento de los estudiantes y su territorio indígena.

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

## Capítulo II

### 2. Marco Referencial

#### 2.1 Marco de Antecedentes

##### 2.1.1 Antecedentes históricos

Ávila (2019) uso el Modelo de Van Hiele para alcanzar un aprendizaje significativo del Teorema de Pitágoras con estudiantes de grado 9° de la Institución Educativa Anna Vitiello, este constituye un método viable para el trabajo a realizar con los estudiantes de grado 8° de la Institución Educativa Bonafont frente a los conceptos de polígonos simples, fortaleciendo el pensamiento geométrico a través de la reflexión y mejorando así la calidad de los aprendizajes. El pensamiento autónomo, potencial habilidades y el desarrollo de reflexiones son aspectos inmersos en el proyecto citado anteriormente el cual genera una base para el diseño de las actividades. La mayoría de las investigaciones cualitativas que se realizan se centran en aspectos que la comunidad experimenta diariamente (Taylor, 1998, como se citó en Martínez, 2011) el desarrollo del pensamiento con la evolución del tiempo consolida una gran historia sobre diversos conocimientos. El desarrollo de una prueba de diagnóstico para describir las habilidades de pensamiento de los estudiantes, especialmente en relación con los conocimientos previos necesarios para aprender el teorema de Pitágoras da una base de las ideas previas que debe tener un estudiante sobre algunos polígonos simples y la construcción de las actividades finales. Conforme el modelo de Van Hiele los niveles de pensamiento geométrico Fouz, F., & De Donosti, B. (2005) se crean las actividades donde por medio de actividades buscan que el estudiante alcance un conocimiento nuevo haciendo uso de un modelo donde se debe primero visualizar, identificar, analizar, clasificar y deducir en momentos separados para logara adquirir un conocimiento integral que puede ser potencializado o reaplicado en otras áreas del conocimiento reconociendo su importancia y relación con otros aspectos matemáticos. De esta forma se crea por medio de las preguntas o evaluación previa de conocimientos identificar el nivel de conocimiento de los estudiantes y mediante una orientación dirigida por aspectos técnicos de las figuras geométricas y sus propiedades tanto como de la historia de su territorio se logra una transversalización de conocimientos llegando a dar una explicación de cómo se conecta con otros aspectos de la

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

vida cotidiana en donde los estudiantes se vuelven capaces de dar explicación a diversas figuras que se encuentran logrando una integración de saberes matemáticos e históricos.

### ***2.1.2 Antecedentes Internacionales***

Chavarría y Álvarez (2018), en el artículo didáctico sobre el aprendizaje del concepto de objeto por la forma en niños preescolares: geometría proposicional en movimiento, es una propuesta producto de investigación, realizado en el período de transición de la educación preescolar, en este proyecto que tuvo como objetivo el desarrollo de habilidades motrices a partir de talleres que involucran juegos proporciona una idea inicial para la creación de las actividades lúdicas utilizadas durante el desarrollo del proyecto. Bullido, F. V. (1994). El empleo de materiales en la enseñanza de la Geometría, es un artículo el cual presenta que el empleo selectivo de materiales concretos y basado en algunas ideas de autores como Freudenthal, Bkouche, Brusseau y Van Hiele este artículo presenta como por medio de la utilización y manipulación de materiales en concreto por parte del estudiante se puede desarrollar las habilidades como la visualización geométrica, razonamiento, generalización de estructuras u objetos, da un fundamento para la idea de la creación de final del concepto de espacio o geometría final que debe ser comprendida por el estudiante el cómo se debe explorar, indagar hasta conocer, definir y transversalizar el espacio o aspectos de la vida cotidiana con aspectos geométricos logrando obtener una estrecha relación entre la vida cotidiana y los objetos o figuras que vemos con la matemática, logrando dar un sentido en el concepto aprendido por parte del estudiante.

### ***2.1.3 Antecedentes nacionales***

López M. (2017) en su investigación para las actividades de aprendizaje para la comprensión de algunos fenómenos físicos, bajo el contexto de educación propia indígena. Donde su objetivo fue capacitar a los profesores etnopedagógicos de las reservas de Riosucio Caldas para realizar un proceso de investigación pedagógica que conllevo al desarrollo de materiales didácticos en el contexto del territorio, mejorando la comprensión y aplicación de las ciencias exactas y su promoción, en los estudiantes el desarrollo del pensamiento científico. Esto da bases etnoeducativas que se deben aplicar en el desarrollo de la actividad en esta comunidad indígena ya que el desarrollo del proyecto citado anteriormente es desarrollado en una comunidad indígena vecina y hermana del territorio



Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

en donde se desarrolla el presente proyecto. La educación propia es para las comunidades indígenas Embera Chami del municipio de Ríosucio es vista como una práctica para hacer valer derechos colectivos como la cultura, el territorio, la autonomía y la organización; la recolección de conocimientos y digitalización de los mismos en trabajos de grado o libros utilizados en el desarrollo de este proyecto son imprescindibles para la educación rural y propia de las comunidades el usar los elementos, la vida cotidiana que llevan las personas y el recuento histórico fomenta y ayuda a hacer cada actividad con el fin de crear una identidad propia y adueñarse de su cultura indígena presente y de esta forma poder lograr una en cada estudiante reconocido como indígena entender la importancia de la diversidad y los conocimientos globales y étnicos que tiene cada comunidad en el municipio y en el mundo.

## **2.2 Marco legal**

En Colombia el Ministerio de Educación Nacional [MEN] mediante la Ley 115 de 1994- Ley General de Educación. Ordena la organización del Sistema Educativo General Colombiano (TITULO I Disposiciones Preliminares). Es decir, establece las reglas generales para la regulación del servicio público de educación, el cual cumple la función social de acuerdo con las necesidades e intereses de la persona, la familia y la sociedad.

La educación superior, por su parte, es reglamentada por la Ley 30 de 1992 que determina la naturaleza e independencia de los colegios -IES-, la finalidad de los programas educativos y el procedimiento de promoción, revisión y control de la educación.

Estas dos leyes enuncian los principios constitucionales del derecho a la educación que tiene toda persona y, por otra parte, establecen las condiciones de calidad que debe cumplir la educación según el Decreto 2566 de 2003 y la Ley 1188 de 2008.

El Decreto 2566 de 2003 reglamentó las condiciones de calidad y demás requisitos para la presentación y desarrollo de los programas educativos en la educación superior, la norma derogada por la Ley 1188 de 2008, que establecía las condiciones obligatorias de calidad para el registro de calificación del programa educativo en el que se matriculan los colegios. Para demostrar el cumplimiento de las condiciones de calidad de los programas, se deben acreditar ciertas condiciones de calidad de carácter institucional.

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

Este reglamento se complementa con la Ley N° 79 de 2002, que organiza el servicio estatal de educación superior profesional según las categorías de formación técnica y tecnológica profesional, amplía la definición de los cuerpos técnicos y tecnológicos, enfatiza los períodos de formación y la posibilidad de traslado de alumnos y articulación con medios técnicos.

El Ministerio de Educación Nacional (MEN) proporciona el DBA (Derechos Básicos de la Educación) que generalmente explica la estructura de la educación para un grado específico y una región. El aprendizaje se entiende como una combinación de conocimientos, habilidades y actitudes que proporcionan al alumno un bagaje cultural e histórico.

Los DBA están organizados de acuerdo con las pautas del plan de estudios y los Estándares de Competencia Básica (EBC). Su importancia radica en que brindan los elementos para construir trayectorias educativas que contribuyan al éxito de los aprendizajes año tras año, para que los estudiantes alcancen la EBC como resultado del proceso propuesto por cada grupo clase. Sin embargo, cabe recordar que los DBA en sí mismos no constituyen el programa educativo propuesto y deben expresarse con los enfoques, metodologías, estrategias y contextos implementados en cada institución educativa como parte de los Proyectos Educativos Institucionales (PEI). Planos de áreas y aulas.

Teniendo en cuenta el sexto punto de la plataforma de lucha o programa de trabajo del CRIC “Defensa de la historia, la lengua y la tradición”, que se planteó en 1971 para solucionar los problemas educativos, se compromete al gobierno colombiano a mediados de la década de 1980 a implementar la educación desde la opinión de la población local; es decir, educación que acelere la recuperación de nuestra identidad, territorio y experiencias culturales, valoración y reconocimiento de la importancia de nuestras lenguas maternas. Como resultado de este proceso, se crearon programas etnoeducativos con el apoyo de consejos y agencias de cooperación internacional. La iniciativa, además del séptimo punto de nuestra plataforma “Educación de docentes locales”. Los logros de ese primer período incluyen el nacimiento de las escuelas bilingües, la legalización del Decreto 1142 y la consolidación del currículo CRIC.

Los avances en el diseño de currículos de primaria bilingües, que respondan a las necesidades y aprovechamiento de saberes, saberes y valores que tienen las comunidades.

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

Por supuesto, no todo el conocimiento sobre las culturas se puede trasladar a la escuela, porque esto afecta su esencia y significado en la sociedad, por ejemplo, los mitos se crean en el momento y lugar adecuado, y desde allí se enseñan a los niños y niñas. Las prácticas de la medicina tradicional se practican en la medida necesaria para la curación o el bienestar de la comunidad.

La interconexión de estos procesos, contextos y materias significa que el currículo emprende una indagación tanto pedagógica como cultural y política. El desarrollo de la autoconciencia y la expresión de extraños en la adquisición de conocimientos, principios y prácticas técnicas y científicas están dirigidos a jóvenes, mujeres y hombres, a quienes se les muestran valores socioculturales en respuesta a requerimientos históricos y contextuales. Estos procesos de aprendizaje han sido medidos de una u otra forma por la comunidad y actualmente forman la frase más común conocida como Proyecto de Aprendizaje Comunitario - PEC, y su unidad principal es la cobertura de cada recurso. Se realizó desde esta dimensión generando, completando y concretando la oferta educativa en las diferentes etapas de su desarrollo.

## **2.3 Marco Teórico**

2.3.1 A lo largo de la historia, en todas las culturas, existen registros de actividades que evidencian la existencia y necesidad de ciertos conocimientos matemáticos. Es un conocimiento empírico, utilizado en el ejercicio de diferentes profesiones, transmitido de generación en generación, y muchas veces utilizado sin que nadie lo note. La pérdida de estos conocimientos se logró gracias al colonialismo y ante la erradicación del colonialismo europeo la comprensión de las personas, la comprensión del mundo, es mucho más amplia que la comprensión del mundo europeo (Santos, 2013), y por tanto hay tantas formas de entender cómo el mundo evoluciona dinámicamente. Hay una continua necesidad entre la descolonización (mantener una distancia teórica y epistemológica de las tradiciones académicas occidentales) y la resistencia a aceptar o limitar una epistemología particular.

La educación propia se basa en la unidad, la tierra, la cultura, la autonomía y la resistencia, lograda desde el nacimiento del Consejo Regional del Cauca CRIC en 1971. Aquí nació la idea de crear una educación propia a partir de la plataforma de lucha; que contribuyó a la formación de consejeros bilingües y al fortalecimiento de los consejos, luego de que

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

muchas personas fueran castigadas y humilladas por nuestros sacerdotes y monjes. los abuelos hacían esto porque hablaban su propio idioma, un idioma prohibido por la iglesia católica, tenían poca educación. Actualmente, la educación propia tiene como propósito conducir a un desarrollo social que fortalezca la autonomía educativa, la cual puede formarse desde las prácticas de vida, las montañas, nuestras costumbres y sabiduría ancestral, como lo hicieron nuestros mayores a través de la tulpa. La educación de los propios pueblos indígenas debe llevar a romper con los Prejuicios y estereotipos que han creado en nosotros una crianza ajena y dominante, que no nos permite ser nosotros mismos, desarraigarnos de nuestro territorio y cultura.

Existen diferentes enfoques de la etnomatemática Ubiratàn D'Ambrosio (São Paulo, 8 de diciembre de 1932 - 12 de mayo de 2021) fue un matemático brasileño dedicado a la educación y la historia de las matemáticas. Es uno de los pioneros en el estudio de la etnomatemática quien la define como “técnicas de explicar, de entender, lidiar con el ambiente social, cultural y natural” (Gerdes, 2013). D'Ambrosio sostiene que la etnomatemática es una forma de hacer la educación matemática, recomienda como metodología la observación de las practicas poblacionales naturales diferenciados y a partir de ella partir a la narrativa de sus actividades y por ultimo a un análisis del discurso; Gerdes (2013), a su vez, presenta a la etnomatemática como un área de investigación que estudia los diferentes nexos entre las nociones matemáticas y los elementos que conforman una cultura, tales como las artesanías, la educación, la lengua, el arte, la construcción, los oficios.

Armando Aroca Araujo es profesor investigador, lider del grupo de investigación en educación matemática en su trabajo sobre figuras geométricas en los tejidos de las mochilas arhuacas en donde se evidencia como las construcciones de las mochilas ancestrales son el producto de un pensamiento matemático estrechamente ligado con la necesidad de representar objetos o símbolos sagrados.

Por otro lado, hablamos de un análisis de los fenómenos interculturales que afectan a todos los componentes de nuestras sociedades, ese análisis parece una condición imperdonable para tratar de captar su diversidad, proponer soluciones, y tratar de ser democráticos y respetar los derechos humanos antes que cuestionar la diversidad sociocultural actual. Para viejos y nuevos residentes de nuestra área. Por supuesto, la

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

educación capacita para sentar estas nuevas bases de sociedades interculturales, especialmente de donde provienen los futuros ciudadanos, sentar las bases de modelos sociales, y estereotipos que atentan contra las personas y sus derechos. Destruir, abrir puertas a estereotipos entre culturas ricas y diálogo abierto sin condiciones previas para contribuir a este objetivo se plantean contenido teórico y práctico.

2.3.2 La geometría es uno de los temas matemáticos más importantes para la humanidad y su desarrollo. Participa directa o indirectamente en múltiples actividades encaminadas a promover el progreso y el aprendizaje en la sociedad. La geometría surgió del estudio de los primeros matemáticos de la historia sobre problemas como las medidas de un campo o de un objeto, con el paso del tiempo se empezaron a desprender ramas especializadas en aspectos geométricos. El Ministerio de Educación Nacional de Colombia afirma: La geometría tiene una larga historia siempre ligada a las actividades humanas, sociales, culturales, científicas y tecnológicas. Ya sea vista como una ciencia que modela nuestra realidad espacial, como un excelente ejemplo de sistema formal o como un conjunto de teorías estrechamente conectadas, cambia y evoluciona permanentemente y no se puede identificar únicamente con las proposiciones formales referidas a definiciones, conceptos, o teoremas. (MENC 2004 (p. 1)).

La geometría plana es una rama de la geometría que se ocupa del estudio de las figuras bidimensionales, es decir, las descritas en un plano. Para obtener una comprensión sólida de la geometría plana, debe comenzar por comprender los conceptos básicos e intuitivos de puntos, líneas y superficies. Estos son términos indefinidos que proporcionan el comienzo de la geometría. La geometría euclidiana es un sistema matemático atribuido al antiguo matemático griego Euclides, quien lo describió en su libro de texto Geometría: los elementos. El enfoque de Euclides consiste en postular un pequeño conjunto de axiomas intuitivos (hipótesis) y derivar muchos otros enunciados (teoremas) a partir de ellos. Aunque muchos de los resultados de Euclides se habían dado antes, Euclides fue el primero en organizar estas declaraciones en un sistema lógico en el que cada resultado se rige por axiomas y teoremas probados previamente.

Este último postulado: conocido como postulado de las paralelas, ha sido reformulado: A través de un punto exterior a la recta, se puede trazar una paralela a una recta

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

dada. Este postulado parece menos obvio que los otros cuatro, muchos geómetras intentan derivarlo del anterior. Cuando intentaron reducirlo al absurdo por negación, aparecieron dos nuevas geometrías: la elíptica, también llamada riemanniana o geometría riemanniana (con una recta dada y un punto fuera de ella, recta que pasa por un punto y no es paralela a la geometría dada). línea) e hipérbola o Lobachevsky (una línea dada tiene varias líneas paralelas que pasan por un punto fuera de ella). Dado que ambas geometrías son consistentes, se deduce que el quinto postulado es de hecho un postulado que no puede derivarse de los otros cuatro. Aquellas geometrías en las que no existe el quinto postulado se denominan geometrías no euclidianas.

Demostrar que, a pesar de dos mil años, el adjetivo "Euclidiano" era innecesario, ya que no se pensó en otro tipo de geometría. La geometría euclidiana o parabólica es el estudio de las propiedades geométricas del espacio euclidiano. Utiliza un método integral para estudiar las propiedades geométricas del plano real euclidiano y el espacio tridimensional euclidiano, e introduce los cinco postulados de Euclides. Los matemáticos a veces usan la geometría euclidiana para abarcar geometría de dimensiones superiores con propiedades similares. Sin embargo, a menudo son sinónimos de geometría plana o geometría clásica.

Parte de la importancia de la geometría es que ayuda a una persona a desarrollar diversas habilidades mentales, como la investigación, el análisis y la conjetura, sin importar el nivel en el que se encuentre. La geometría despierta en el estudiante diversas habilidades que lo ayudan a comprender otras áreas de las matemáticas y lo prepara mejor para comprender el mundo que lo rodea; Además, hay muchas aplicaciones de las matemáticas que tienen un componente geométrico. Debido a esto, los profesores de matemáticas necesitan explorar diferentes formas de aprovechar la riqueza de la geometría y, por lo tanto, deben tratar de romper los patrones a los que están acostumbrados y dedicarse a explorar, investigar y aplicar nuevas actividades dentro y fuera del aula.

Para lograr diferentes ambientes de aprendizaje y enseñanza se debe crear un espacio donde se priorice el aprendizaje de la geometría euclidiana o geometría plana para esto se hace necesaria la experimentación de diferentes facetas geométricas donde se hace imprescindible el manejo de diferentes formas de conectar la geométrica con lo que nos rodea, varios problemas afectan la enseñanza de esta disciplina. Como argumentan Báez e

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

Iglesias (2007); Paredes, Iglesias y Ortiz (2007), la mayoría de las instituciones educativas desarrollan la enseñanza de la geometría de manera tradicional, caracterizada principalmente por una clase magistral, trabajo en grupo y sobre todo el uso del discurso de los estudiantes. La herramienta de enseñanza más importante e independientemente del método de enseñanza utilizado, suele haber un factor común: la enseñanza se realiza con lápiz y papel o pizarra y tiza, que no ofrecen al alumno mayores oportunidades de desarrollo. Para lograr un cambio en este método de enseñanza se plantea el aprendizaje por descubrimiento es la teoría más famosa de Bruner. El aprendizaje por descubrimiento es un método de aprendizaje en el que el alumno descubre nuevos contenidos de forma inductiva, logrando más que una memorización de conceptos y aplicaciones llegando a una conceptualización más profunda ya que se da un papel activo al estudiante en el desarrollo de su conocimiento fomentando la creatividad y el aprendizaje significativo. En la teoría del aprendizaje por descubrimiento, Bruner señala la importancia de la interacción sistemática y permanente entre el educando y el maestro, así como con sus compañeros, para facilitar el desarrollo intelectual. Esta debe ser una relación de respeto mutuo, comunicación, diálogo y disposición para el proceso de enseñanza aprendizaje.

Los docentes de matemáticas deben contar, por consiguiente, con un amplio conocimiento que les permitan encauzar con facilidad y buen criterio a sus alumnos. El docente debe ser el principal explorador para lograr exponer sus descubrimientos de él o de otros al realizar la planeación de la clase. Sin importar en qué nivel de educación se encuentre una persona que estudia matemáticas, una de las preguntas obligatorias es: ¿qué nivel de conocimiento debe tener esa persona cuando termine ese nivel? También nos preguntamos qué tipo de conocimiento matemático debe tener una persona de acuerdo con las exigencias del mundo moderno y sus propias expectativas. El NCTM (2003) nos habla sobre el estudio de las Matemáticas, y como la comprensión de estas nos puede abrir las puertas a oportunidades en la vida, pero para esto se requieren unos aspectos esenciales y rigurosos que se deben ir superando progresivamente para logara obtener jóvenes que puedan tener un razonamiento matemático, con una base útil de conocimientos, destrezas aplicables en la vida. En otras palabras, esto significa que el nivel de conocimientos que se exige a una

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

persona debe superar al extremo las expectativas tanto de la propia persona como de la sociedad a la que pertenece para poder hacer frente a los grandes avances de la modernidad.

Entre los conocimientos generales que la persona debe tener para un aprendizaje matemático de calidad, corresponde al estudio de la geometría. Andonegui (2006) afirma que el estudio de la geometría ayuda a fortalecer las habilidades de procesamiento de las explicaciones recibidas a través de los sentidos y le permite al estudiante desarrollar muchas otras habilidades métricas espaciales que le permiten comprender el contexto en el que va a descubrir. Andonegui (2006) también señala que la geometría aún nos facilita mantener y ser conscientes del espacio en el que vivimos, creando imágenes que imitan nuestro marco y, por lo tanto, una descomposición o análisis sistemático proporciona objetos geométricos. A la vez, ayuda a definir las habilidades espaciales y concretas que en muchas ocasiones se ven retrasadas delante de aquellas de aspecto lógico-abstracto.

Teniendo esto claro podemos decir que la geometría es la ciencia del espacio, vista desde el concepto que nos dice es una rama de la matemática que nos ayuda a describir y medir figuras y nos da las herramientas para construir y estudiar fenómenos del mundo y modelos del mundo físico. Siendo este un método para lograr una representación visual de diferentes conceptos o procesos que se realizan en la matemática y en otras ciencias volviéndose un punto de encuentro entre la teoría y la experiencia, formando un desarrollo integral ya que fomenta una forma de pensar y entender de forma deductiva dadas las bases que se tienen, teniendo aplicaciones tradicionales e innovadoras según el contexto en el que se aplique.

2.3.3 Las habilidades que una persona utiliza para resolver problemas matemáticos con diversos y dependen del tipo de problema, en estos están involucradas habilidades como la reflexión, la experimentación, la conjetura, la búsqueda de patrones, el razonamiento por inducción y deducción, entre otras. En particular, estos procesos se manifiestan en una variedad de problemas geométricos. Estos problemas suelen clasificarse como los más difíciles, quizás porque no existe una forma clara de resolverlos.

Con base en esto podemos decir que para la resolución de problemas de este tipo el uso de la heurística es fundamental ya que esta usa reglas muy sencillas que logran transformar un problema complejo en un problema simple esto explicado según George



Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

Polya (1887-1985) en donde para comprender el problema, se debe desglosar la interrogante de la siguiente forma: “¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál y cómo es la condición?” libro *How To Solve It?* (1945) p. 19 el estudiante debe estar contextualizado para resolver el problema, por lo general lograr esta contextualización es la fase más complicada de superar, ya que se le ha acostumbrado al estudiante a llegar a un resultado sin verificar si es o no aplicable en el ambiente lo que lleva a una confusión en ellos al momento de hacer algún proceso. Lograda esta contextualización se debe generar un plan de desarrollo Polya propone hallar un problema similar al que se intenta resolver, en esta fase se hace uso de los conocimientos que se obtuvieron de experiencias anteriores; al realizar el plan de resolución se procede a la aplicación de este después se debe hacer un análisis del resultado obtenido y preguntarse “¿Puede emplear este resultado o el método en otro problema? (p. 19)”.

Para lograr una construcción de soluciones a diferentes problemas geométricos usando el método de la heurística Polya explica que para saber “Cómo resolver problemas” la metodología que se debe usar está dividida en cuatro etapas explicadas anteriormente, esto haciendo uso de un lenguaje simple que se usa en el salón de clases entre el maestro y el estudiante. Además, Polya señala que si no es posible resolver el problema en la implementación de las cuatro fases que brinda, es necesario encontrar un problema relacionado más simple que pueda resolverse y crearlo. Si propone una solución al problema, sugiere referirse a su "Diccionario Heurístico Breve" (la tercera parte del libro *¿How To Solve It?* (1945)), donde da numerosas sugerencias sobre este tema. Por otro lado, se presenta un aspecto de las matemáticas que difiere de lo habitual: como una disciplina de estrictos procedimientos. En cambio, parece ser un proceso real de invención, inducción, experimentación y el uso instintivo del pensamiento hasta que comienzas a construir analogías que te permiten resolver problemas.

Schoenfeld publicó su libro *Solving Mathematical Problems* en 1985 basado en trabajos de la década de 1980. Experimentó con alumnos y profesores en los que les presentaba problemas para que los resolvieran; los estudiantes ya tenían los conocimientos previos necesarios para poder afrontar las soluciones; Los maestros estaban capacitados para esto, las tareas eran muy difíciles (según la opinión de Polya). Teniendo en cuenta la

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

investigación de Schoenfeld, fue posible llegar a la conclusión de que, para la solución de problemas a través de la didáctica, como lo sugiere Polya, no basta con utilizar heurísticas, sino utilizar recursos que son conceptos previos de los estudiantes, tales como conceptos, fórmulas, algoritmos. y todos los términos que necesita saber para resolver el problema, pues para el maestro Shenfeld dijo que debe estar pendiente del conocimiento de sus alumnos sobre los medios que el alumno puede obtener para lograr resolver el problema matemático.

Schoenfeld también habla sobre el intercambio de recursos en donde se plantea que el maestro debe conocer como accede le estudiante a los conocimientos que se tiene ya que se puede dar el caso en donde una persona tenga todos los conocimientos, pero no pueda acceder a ellos de ninguna manera. El otro asunto planteado es el de las circunstancias estereotípicas en donde la forma de solucionar el problema es automática, es decir, se sigue un proceso establecido sin tener alguna dificultad en planear la estrategia que se usara. Por ultimo plantea los recursos defectuosos, los cuales con los conocimientos del estudiante que no están aprendidos de forma correcta o no se conoce la forma correcta de usarlos.

Algo que es primordial para la ejecución de esta metodología es tener claro que todos los problemas tienen su grado de dificultad que, aunque al maestro en su perspectiva lo considere fácil no lo puede ser para el estudiante ya que el maestro lleva años en el área y el estudiante no. A veces la mal aplicación de diversos procesos simples pueden generar que el aprendizaje del estudiante sea equivoco y lo lleve a cometer errores al continuar con su proceso de formación, todo estos factores van ligados a la forma en como el estudiante accede a la información y como la tiene estructurada.

Schoenfeld plantea que según el tipo de problema se requiere un tipo de heurística específica, creando un problema en la aplicación de esta ya que para su aplicación se debe tener un amplio conocimiento, saber cómo usarlas y tener la habilidad para hacerlo, esto dado que mientras se estudia los diversos tipos de heurísticas el estudiante ya pido haber aprendido otros conceptos.

Estos aspectos planteados por Schoenfeld nos refiere a un control en el cual los estudiantes mantienen su trabajo, esto para determinar si un problema tiene diversas soluciones y si la solución seleccionada es la más idónea para resolverlo o si es mejor retroceder e intentar otra solución ya que regularmente se tiende a que el estudiante o el

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

maestro este con la convicción de que se está resolviendo algo perfectamente pero no lo es y se engulle en un callejón sin solución. Teniendo esto claro es donde se evidencian las diferentes heurísticas que se usan para resolver un determinado problema, es aquí donde se hace fácil la observación de las estrategias que sirven o no sirven, y en las que sirven cuales presentan mayores dificultades que otras. Llegando a poder seleccionar el más útil, después de hacer todo el control de procesos el cual plantea Schoenfeld y evidenciando la importancia del estudiante o del maestro el cual monitorea y evalúa el proceso que se realiza. Las acciones que se plantea para lograr este control son:

- Entendimiento: tener claro cuál es el problema antes de empezar a resolverlo. Polya también observa una y otra vez que alguien que no entiende un problema no lo resuelve, y si lo hace, es una casualidad.
- Considerar varias soluciones posibles y elegir una específica, es decir: haga un boceto.
- Supervisar el proceso y decidir cuándo abandonar un camino fallido y comenzar uno nuevo.
- Practicar el diseño y prepararse para cambiarlo en el momento adecuado.

Brousseau señala que, un obstáculo en cuanto la enseñanza es que las creencias afectan la manera en la que el estudiante comprende y se desarrolla a la hora de enfrentarse ante un problema. Schoenfeld se enfoca más en como el estudiante, el profesor y los matemáticos perciben estos tipos de creencias al momento de resolver un problema en la argumentación matemática. Un matemático usa esto como otra herramienta; es decir, el razonamiento y el pensamiento formal le sirven para encontrar formas de resolverlo. Por otro lado, el estudiante nunca lo usa. En todos los experimentos que realizaron, a nadie se le ocurrió usar estas herramientas para encontrar una solución, y en cambio todos sus procesos fueron experimentales por ensayo y error. Con esto, Schoenfeld concluyó que el pensamiento matemático puede ser utilizado por el estudiante solo en dos situaciones, primero, para mostrar una fórmula cuyo resultado es obvio, y segundo, para confirmar que lo que dice el maestro es verdadero y correcto, es claro, solo hazlo. y hacer. como una forma de práctica. Las creencias afectan el aprendizaje ya que condicionan aspectos relacionados a las matemáticas, determinado cuando es necesario o no enfocarse en conocimientos formales,

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

afectando la forma de aprender matemáticas la memorización de conceptos. Lampert argumenta que “comúnmente la Matemática está asociada con la certeza, conocerla es ser hábil para dar respuestas correctas rápidamente”. Este supuesto cultural está condicionado por la experiencia escolar, en la que las matemáticas siguen las reglas establecidas por el docente; Saber matemáticas significa recordar las reglas y aplicarlas correctamente cuando el profesor las pregunta, y la verdad matemática se determina cuando la respuesta es confirmada por el profesor. Las creencias sobre cómo hacer matemáticas y lo que significa poder hacerlo en la escuela se adquieren a lo largo de años de observación, escucha y práctica.

Un docente sabe la necesidad de disponer de herramientas didácticas para sus alumnos a lo largo de toda su vida pedagógica. Y basta que el profesor analice cómo es la lección para ver que automáticamente prepara el material didáctico de muchas maneras: en el ejemplo que ofrece para el tema, en el ejercicio que ofrece en las lecciones de computación, ejercicios para resolver la lección clase y así sucesivamente. Sin embargo, la elaboración del material didáctico debe cumplir ciertos criterios para que sea más completo y, sobre todo, útil para los alumnos. Dentro de las instituciones educativas la mayoría de los materiales de aprendizaje son carácter teórico, para lograr cambiar esto el docente debe hacer la siguiente pregunta de acuerdo a su práctica docente ¿se está buscando una educación que contribuya al desarrollo integral del hombre y que permita su integración real en la sociedad moderna? buscando promover una formación de calidad, expresada en términos de competencia para resolver problemas reales integrando la teoría y la práctica, el trabajo manual y el trabajo intelectual.

Teniendo en cuenta los puntos anteriores donde el material didáctico debe estar más orientado al alumno, aquí es difícil que el docente dedique tiempo a contextualizar el material disponible. Sin embargo, el problema que enfrenta el docente al momento de elaborar materiales didácticos es la falta de estandarización en la estructura de los contenidos. Bueno, cada maestro trata de corregir el contenido del material por lo que ya ha hecho. En muchos casos, la falta de información sobre la estructura del contenido dificulta la creación de dicho material. Y cuando comienza a buscar información sobre la estructura mencionada, a veces es tedioso ya que tiene que visitar diferentes áreas dentro de la misma institución para obtener información.

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

El IPN cuenta con una Unidad Educativa Virtual (UPEV) para la consultoría y control de calidad de la educación profesional en el desarrollo de unidades educativas en línea o entornos virtuales de aprendizaje. Este departamento está dedicado únicamente a la revisión formal y pedagógica, y el contenido técnico a veces es revisado por el cuerpo docente de la Academia. Pero casi no hay información para crear una guía didáctica. Deje que el juicio del maestro determine la estructura técnica del material, o compruebe usted mismo lo que cubren otras instituciones educativas. Por estructura entendemos los distintos apartados que componen el contenido del trabajo, por ejemplo: portada, índice, introducción, justificación, marco teórico, conclusiones, etc.

Con este escenario, es necesario crear estructuras que contengan el contenido de la mayoría de los materiales didácticos que los docentes quieren revisar para lograr la calidad mínima necesaria para que los estudiantes cuenten con materiales útiles en su proceso. Y es en las instituciones donde aparecen los problemas a la hora de evaluar los materiales didácticos proporcionados por los docentes, pues mientras algunos docentes encuentran adecuada la estructura y el contenido, otros notan que el contenido falta o es redundante. Por ello se forman comités de expertos, los cuales acuerdan un dictamen y así dan una valoración del material. Sin embargo, dado que cada institución brinda material didáctico y la estructura del material es en parte diferente, sería recomendable contar con lineamientos propios de la unidad académica o de la propia institución que orienten la producción de estos materiales.

2.3.4 Para lograr un cambio en este método de enseñanza se plantea el aprendizaje por descubrimiento es la teoría más famosa de Bruner. Este hecho está íntimamente relacionado con la política educativa y con la forma en que el docente percibe las matemáticas y utiliza la educación como manifestación de poder. Las instituciones educativas también han sido tradicionalmente objetivos del poder represivo, ya que se les han impuesto matemáticas rígidas e inmutables. Inspirado en la obra del educador Paulo Freire y la pedagogía liberadora en el aula.

La investigación y el análisis de las teorías pedagógicas en las diferentes etapas de la vida, no sólo durante la infancia, constituye la base del conocimiento sociológico, histórico, antropológico, filosófico, psicológico y político. Es en este momento donde las teorías de Vygotsky son fundamentales para hablar de los procesos de aprendizaje de los estudiantes,

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

este psicólogo ruso quien creo la llamada teoría sociocultural en donde según esta teoría los niños no se desarrollan aislados y el contexto en donde se produce este desarrollo afecta en su formación, su entorno social, familiar y escolar son el maestro en este contexto en donde asume la responsabilidad de crear habientes de aprendizaje interactivos, en donde los jóvenes aprendan de manera activa y el maestro use sus conocimientos para guiar estos procesos. Esta teoría tuvo una gran ventaja en los procesos de educación y comprensión de la infancia, los métodos de interiorización mental y las tesis de la zona de desarrollo próximo representan la base teórica, que fue la herramienta de muchos docentes en la tolerancia de la mente adolescente. Vygotsky enfatiza esta forma de pensar con la educación dialéctica y marxista, pero no con el dogmatismo global, pensaba que la psicología científica es compatible con el cálculo de la creatividad cultural; Dentro de la psicología, era inevitable establecer una "historia" amplia y comprender la conciencia de la naturaleza y su organización. Su teoría siempre asegura el papel de la cultura en el desarrollo de procesos más sofisticados del cerebro y la considera de naturaleza social.

El concepto fundamental en la teoría de Vygotsky es la interiorización del sujeto; El proceso de información cultural, científica, tecnológica y de evaluación, que constantemente revoluciona y restaura la actividad mental de los sujetos sociales; La inclusión se manifiesta en el crecimiento de la autogestión, la organización y el poder, conductas que se manifiestan en el ámbito sociocultural. En la investigación de Vygotsky y sus colegas, encontraron que

los beneficios psicológicos pueden considerarse similares a varias formas de calidad asociadas con otros en el grupo que usa materiales psicológicos. Como resultado, hay desarrollos en el acercamiento a las Escrituras, que alientan a la juventud social a construir sistemas de cosas más complejos. (Hernández, 1997). Así, surgen estados psicológicos superiores a través del autoaprendizaje, que son inevitablemente considerados en el desarrollo de estructuras ontogenéticas y filogenéticas. Lo que se diferencia de las aportaciones de este psicólogo ruso es que el progreso psicológico va acompañado de dos conjuntos de impulsos, que se denominan "naturales" y "sociales". (Hernández, 1997). 1997).

Apple (1997) Al docente le compete ser reflexivo de su papel como agente cultural, debe estar permanecer en un constante análisis contextual del estudiante al que se dirige, conocer la situación social en donde este se desenvuelve y actuar conforme este análisis a la

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

hora de transmitir su conocimiento. Así el estudio en sí es el tema principal en la correspondencia entre el estudiante y el maestro, y es la tarea principal de guiar a los estudiantes. El docente debe comprender cómo maniobrar las áreas de desarrollo inmediato en el estudio de otros saberes y construir ese “marco” flexible y significativo en el espacio de la renovación educativa, de modo que no exista una gran diferencia entre estos y aquellos. Es saber la mentira que el docente reconsidere la naturaleza del aprendizaje significativo para lo cual es importante crear escenarios de aprendizaje.

El punto de vista de Vygotsky deja en claro que no todos los procesos de desarrollo mental pueden ser estudiados, independientemente del entorno cultural en el que se encuentre inmerso el sujeto; La escuela juega un papel muy importante en la promoción del aprendizaje específico y el desarrollo general de los estudiantes. La educación en las instituciones debe apoyar la interacción del niño con el entorno, ser útil y eficaz, el maestro cree que el niño ya ha sentado las bases para un conjunto de conocimientos, perspectiva y comprensión de la situación, es decir: a menudo reconciliados por el maestro. El aprendizaje determinado en la construcción de conocimientos por parte de los estudiantes adecuará más resultados que aquella educación sólo de tipo escolástica. (Coll, 1991).

Con base en esto, resulta un tanto absurdo que en pleno siglo XXI aún se observen rastros de autoritarismo en todas las instituciones educativas, especialmente en las clases de matemáticas y esto en todos los niveles educativos. Freire (2001), al invocar al grupo común a su historia social como la experiencia social de sus miembros, muestra la necesidad de ir más allá de un conocimiento cierto que muestra la capacidad “desnuda” de explicar los hechos. Luego, entre otras cosas, se discute la práctica y desarrollo de valores y la preservación del planeta; Cobertura completa de las lecciones de matemáticas. Práctica pedagógica real, como decía Freire (1999b). El diálogo de Freire es uno de sus principios importantes, que en nuestro caso permite la comunicación y sitúa a los principales actores del proceso de educación matemática frente a la enseñanza sumisa y autoritaria que aún se practica dentro de la pedagogía matemática tradicional. . Por supuesto, la educación liberadora requiere un trato igualitario y un diálogo constante que promueva el aprendizaje tanto de los alumnos como de los docentes. Llegando de esta manera a una relación donde se transforma de forma que el estudiante se convierte en educador y el maestro en alumno. Sin

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

desmeritar los conocimientos del docente y del estudiante es acá donde el conocimiento matemático cotidiano que los estudiantes traen consigo de sus familias, grupos étnicos y grupos individuales y que debe visibilizarse en las clases de matemáticas (sobre la base de estas ideas existe una disciplina llamada etnomatemática desarrollada por D'Ambrosio en Brasil. Se trata de las matemáticas de la etnicidad). El diálogo propuesto también promueve una actitud positiva hacia el error cometido regularmente al resolver problemas matemáticos. Hay una tendencia a centrarse en aprender de los errores y verlos como un componente básico válido del conocimiento matemático y el desarrollo personal o la autoestima. Por lo tanto, no existe el temor de cometerlo, lo que facilita la investigación de su causa o causas.

2.3.5 Los procesos de enseñanza y aprendizaje en el siglo XXI requieren alternativas para que los docentes puedan tener un impacto significativo en la vida de los estudiantes y lograr que lo aprendido pueda ser aplicado en su vida diaria. Pero en muchos casos los nuevos enfoques, las nuevas estrategias quedan en el papel, porque la realidad es que en las aulas todo sigue igual que en el siglo pasado. Esta situación nos lleva a pensar cómo podemos convertir el aula en un escenario que le dé relevancia a los sujetos no solo por sus historias de vida, sus modelos mentales e intereses, sino también por la forma en que se comunican en el aula y construyen la ciencia.

Es acá donde la didáctica es el campo de la ciencia pedagógica que revela los fundamentos teóricos de la educación. La didáctica es la forma y los métodos de educación, la motivación y el control en el proceso educativo, que es característico de todas las materias de todos los niveles de educación, como la educación, que es una actividad organizada. en el aprendizaje y la aplicación de los conocimientos en la práctica. El aprendizaje es el proceso de actividad del estudiante en el manejo de conocimientos, habilidades, experiencia, creatividad y relaciones afectivas, generando nuevas formas de comportamiento y actividad, y aplicando conocimientos y habilidades previamente adquiridos.

La educación es una habilidad que asegura el desarrollo cultural de la personalidad y el resultado del aprendizaje, un sistema de conocimientos, habilidades, forma de pensar, cosmovisión, ética y cultura general. El conocimiento es información transformable y utilizable, una serie de representaciones de información de una persona que expresa el conocimiento teórico sobre ese tema. Habilidades: aprender a aplicar los conocimientos



Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

la práctica. Se dividen en cuatro grupos los cuales son universal educación general (redacción), búsqueda e información (bibliotecas) y organización.

A partir de la teoría de Guy Brousseau donde se plantea una tipología de situaciones didácticas cada uno de ellos debe conducir a una situación didáctica, es decir, al proceso de encuentro del alumno con un problema dado en el que construirá su conocimiento. En esta dirección, el objetivo final es que el alumno acepte los conocimientos, los integre, los comprenda plenamente y aprenda a enfrentarse a los problemas sin intervención didáctica directa. Estas son las situaciones que él llama didácticas, el objetivo principal de la situación didáctica. En este nivel somos capaces de visualizar la resolución de problemas como el tema principal de las situaciones didácticas. Es decir, existe una vinculación muy estrecha con esta metodología como estrategia preferida o privilegiada en la perspectiva de los procesos didácticos; esto no proviene del concepto de situación didáctica, sino de la voluntad de Brusso de devolver al estudiante la responsabilidad de su aprendizaje a través de situaciones no didácticas, todas estas teorías didácticas representan conceptos que abarcan estrictamente varios sistemas educativos, la didáctica situacional no puede. Considere solo preguntas teóricas, hay ejercicios prácticos.

Rico, 1998 la presencia de las matemáticas en el proceso educativo corresponde a tres tipos de evidencias: su valor educativo, que se expresa en el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico, codificación, abstracción, rigor y precisión; su utilidad en las formas de expresión humana, que permite codificar información y obtener una imagen del entorno social y natural para realizar otras actividades en este entorno; El desarrollo intelectual de los estudiantes, que se basa en un desarrollo continuo y progresivo, se expresa mediante dos indicadores principales: la capacidad de hablar oralmente, que se expresa en el dominio del idioma y la capacidad de pensar lógicamente.

Al mismo tiempo, se necesitan conocimientos y cultura originaria de los pueblos (etnomatemáticas) como guía para la práctica de cualquier actividad, que sirvan como recurso y medio de cara a cara y resolución de problemas reales desde el punto de vista matemático. . Por lo tanto, la UNESCO (2012) promueve el estudio de la equidad educativa, sugiriendo el desarrollo de currículos culturalmente sensibles y la contribución de conceptos

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

epistemológicos relacionados con la visión sociocultural de las matemáticas para los esfuerzos sociopolíticos. considerando la diversidad cultural en un mundo globalizado.

## 2.4 Marco Conceptual

La matemática es una ciencia formal que, partiendo de axiomas y siguiendo el razonamiento lógico, estudia las propiedades, estructuras abstractas y relaciones entre entidades abstractas como números, figuras geométricas, iconos, glifos o símbolos en general. La matemática es un conjunto de lenguajes formales que pueden usarse como herramienta para plantear problemas en contextos específicos. Por ejemplo, el siguiente enunciado puede expresarse de dos formas: X es mayor que Y y Y es mayor que Z, o en forma simplificada puede decirse que  $X > Y > Z$ . Este es el motivo por el cual las matemáticas son tan solo un lenguaje simplificado con una herramienta para cada problema específico (por ejemplo,  $2 \times 2 = 2$ ). Las ciencias naturales han hecho un uso extensivo de la matemática para explicar diversos fenómenos observables, tal como lo expresó Eugene Paul Wigner (Premio Nobel de Física en 1963). La geometría es una rama de las matemáticas que se ocupa del estudio de las propiedades de las figuras en el plano o el espacio, incluyendo: puntos, rectas, planos, polígonos (como paralelas, perpendiculares, curvas, superficies, polígonos, poliedros, etc.)

La geometría es una de las ciencias más antiguas. Inicialmente desarrolló conocimientos prácticos en relación a longitudes, áreas y volúmenes.

La civilización babilónica fue una de las primeras en incluir el estudio de la geometría. La invención de la rueda abrió el camino al estudio del círculo y luego al descubrimiento del número  $\pi$  (pi); También desarrollaron el sistema del sexagesimal, sabiendo que hay 365 días en cada año, y también aplicaron la fórmula para calcular el área de un trapecioide rectangular. Fue muy desarrollado en el antiguo Egipto según los textos de Heródoto, Estrabón y Diodoro Sículo. Euclides, en el siglo III a.C. C. regulaba la geometría de manera axiomática y constructiva, un tratamiento que estableció un estándar que se seguiría durante siglos: la geometría euclidiana tal como se describe en los Elementos.

El estudio de la astronomía y la cartografía, que buscaba determinar las posiciones de las estrellas y los planetas en la esfera celeste, sirvió como un recurso importante para resolver problemas geométricos durante más de un milenio. René Descartes desarrolló

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

simultáneamente el álgebra de ecuaciones y la geometría analítica, marcando una nueva etapa en la que se representan analíticamente figuras geométricas como curvas suaves, es decir, con funciones y ecuaciones.

La geometría se enriquece con el estudio de la estructura interna de las unidades geométricas analizadas por Euler y Gauss, dando lugar a la creación de topología y geometría diferencial.

Longitud, área y volumen describen el volumen o tamaño de un objeto en una, dos y tres dimensiones, respectivamente. En geometría euclidiana y geometría analítica, la longitud de un segmento de línea a menudo se puede calcular utilizando el teorema de Pitágoras.

El área y el volumen pueden definirse como cantidades fundamentales distintas de la longitud, o pueden describirse y calcularse como longitudes en un plano o espacio tridimensional. Los matemáticos han encontrado muchas fórmulas claras para las fórmulas de área y volumen de varios objetos geométricos. En cálculo, el área y el volumen se pueden determinar de acuerdo con integrales como la integral de Riemann o la integral de Lebesgue.

Aprender geometría implica desarrollar habilidades visuales y de razonamiento. Para evitar que el aprendizaje de la geometría pierda sentido, es importante que el equipo docente trate de encontrar un equilibrio entre la combinación de habilidades visuales y de razonamiento, ya que ambas habilidades son importantes para el aprendizaje individual. En otras palabras, no se trata solo de enseñar contenido como una "receta" o seguir un plan de estudios, sino de hacer que el estudiante piense lógicamente a través de la enseñanza de la geometría. Desde la infancia, los humanos crean imágenes del mundo físico que los rodea. Estos crean la necesidad (tanto teórica como práctica) de lograr una comprensión de este mundo. El cerebro derecho se beneficia más de los estímulos visuales, a diferencia del cerebro izquierdo, que se encarga de desarrollar las habilidades verbales. El estudio de la geometría contribuye al desarrollo de esta visualización de las necesidades espaciales; Sin embargo, hasta el período histórico más reciente de la década de 1950, los profesores de matemáticas estaban interesados en enseñar esta área combinando habilidades matemáticas con habilidades espaciales.

Los problemas que enfrentan los estudiantes al estudiar geometría son: resolver problemas algebraicamente; Calculan perímetros, áreas y volúmenes porque no saben qué

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

fórmula usar y tienen problemas para explicar el significado del problema. Si el análisis se hace a nivel, se puede ver que en el período de diversificación (años décimo y undécimo) el principal problema es explicar lo que dice el tema. El principal desafío para los estudiantes de séptimo, octavo y noveno año es comprender las fórmulas del perímetro, el área y el volumen y aprender las definiciones; resuelve la situación del problema algebraicamente y dificulta obtener información de una imagen geométrica.

### **Capítulo III**

#### **3. Diseño Metodológico.**

##### **3.1 Enfoque de investigación**

Este trabajo es de enfoque cualitativo, ya que tiene explora algunas tradiciones, vocabulario Embera Bedea y símbolos de la comunidad indígena Escopetera y Pirza, la forma en que la cultura afecta el aprendizaje de los estudiantes, busca transversalizar los conocimientos científicos y en algunos aspectos concretos de la educación propia. Involucra una metodología de microetnográfica dada su característica de investigación de una cultura, centralizada en un aspecto específico de la comunidad, transversalizada con los conocimientos globales de figuras geométricas buscando dar una solución a la educación propia de la comunidad. Dados los fenómenos sociales, se evidencia la realidad dentro de la comunidad con orígenes indígenas, la cual razón del presente estudio.

##### **3.2 Tipo de investigación**

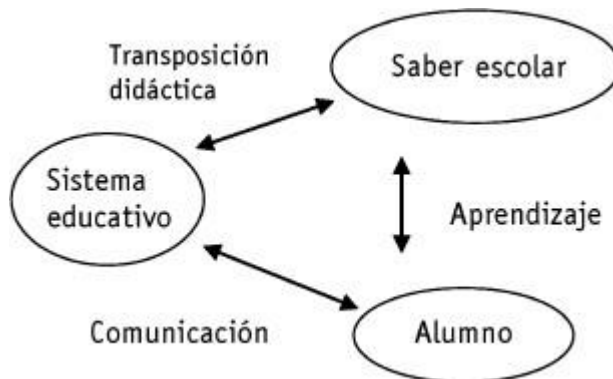
La investigación educativa tiene un claro carácter social, el objetivo de investigación es la educación humana, se reconoce y analiza como un proceso y concepto integral. En el proceso educativo, el contexto pedagógico, es el proceso en sí o alguno de sus componentes. Su naturaleza holística significa que para cualquier objeto de investigación que trate, las personas deben intervenir de una forma u otra. Así, la investigación educativa, como todos los estudios sociales, es un proceso complejo.

El tipo de investigación en este proyecto es didáctico – educativo ya que, al tejer manillas con figuras geométricas inspiradas en la cultura indígena, se integran conocimientos culturales y matemáticos de manera interdisciplinaria y práctica. Permitiendo que el estudiante involucre su propio aprendizaje a través del conocimiento y la experiencia, favoreciendo el desarrollo y el pensamiento reflexivo (Tedesco, 2002); la observación

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

participativa permite la evaluación del medio, ayuda a estudiar la situación que viven las personas, su entorno inmediato y la influencia de sus valores, relaciones y comportamientos.

Figure 1 Modelo de las situaciones didácticas



Fuente: Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas – Brousseau (2007)

### 3.3 Diseño de investigación

El presente trabajo es de tipo didáctico- educativo pues se presenta como instrumento de apoyo en las actividades de enseñanza aprendizaje a las prácticas pedagógicas del contexto indígena; expone la investigación cualitativa porque describe aspectos propios de la comunidad, es de diseño investigación-acción (practico) ya que se centra en un aspecto de la cultura, que en este caso son algunos elementos de la simbología de la comunidad y la influencia del entorno en el aprendizaje de los estudiantes. Se plantea una guía de trabajo para favorecer la educación propia en la comunidad y dar respuesta a interrogantes sobre cómo se puede transversalizar el conocimiento ancestral de comunidades indígenas con conocimientos matemáticos, con visión emancipadora, donde se busca crear conciencia en la cultura e importancia de la misma, más que crear conocimiento (Sampieri, R. H. 2018).

Figure 2 Diseño de la investigacion



Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

### **3.4 Idea a defender**

La enseñanza de áreas geométricas fortalece la educación propia en comunidades indígenas, ya que permite la adaptación de algunas formas de representación de los nativos y ayuda a explicar cómo se conectan a conocimientos actuales.

#### **3.4 Categorías de análisis**

##### **3.5.1 Operacionalización de las categorías**

En este proceso de investigación lo primero a determinar en su construcción, son sus variables, entendiendo que estas son las características y/o atributos dentro de una realidad social que vamos a investigar. Las categorías a operacionalizar son la descriptivas entorno a lo etno, es decir, si son mestizos o se reconocen como indígenas. Esto con el fin de ubicar a los estudiantes en una categoría para saber qué población se tiene en el aula de clase.

La definición cultural da una perspectiva de las creencias, prácticas o patrones de conducta que los estudiantes y las personas que los rodea puedan tener. Además, permite entender como estos elementos culturales propios afectan el aprendizaje y enseñanza de la geometría de igual forma como es la percepción de los estudiantes ante estos conocimientos; lo cual puede afectar el rendimiento académico o potencializarlo durante el desarrollo del proyecto investigativo.

### **3.7 Población**

La Institución Educativa Bonafont, ubicada en la zona rural del municipio de Riosucio Caldas, pertenecientes al resguardo indígena Escopetera y Pirza cuenta con sede de básica secundaria y media con profundización en agroindustria y música, los estudiantes pertenecen en su mayoría al estrato socioeconómico uno y dos, con algunos estudiantes de estrato 3 en menor cantidad; los últimos resultados de las pruebas saber han posicionado a la institución educativa en la categoría media. A la fecha, la sede principal cuenta con 20 docentes y 324 alumnos.

La institución empezó a prestar sus servicios en el año 1966-1967 pero su vida administrativa solo se inicia a partir de febrero de 1967. Continuó ofreciendo los grados séptimo, octavo y noveno hasta 1975, año en el cual se aprobó la media vocacional. Hasta 1980 el colegio funcionó a un lado de la plaza principal y al año siguiente se trasladó a las instalaciones de la sede Juan XXIII. El 10 de febrero de 1985 se hizo entrega oficial de la

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

planta física, ubicada en la vereda de San Antonio, en el año de 1986 se amplió la modalidad académica a la agropecuaria y en el 2019 con modalidad de música. El colegio tiene capacidad para 350 estudiantes y cuenta con educación para adultos en jornada fin de semana (sabatino).

Durante la indagación preliminar muchos jóvenes expresaban pertenecer al resguardo indígena pero no tener claras sus costumbres o el porqué de muchas simbologías y palabras que solían usar en asambleas de cabildo menor de las comunidades en donde habitaban y no sentían que esas costumbres tuvieran alguna relevancia. Es importante aclarar que el Resguardo Indígena Escopetera y Pirza cuenta con 27 comunidades de las cuales muchos jóvenes estudian en la Institución Educativa Bonafont y se desplazan desde estas zonas.

### **3.8 Muestra.**

Está constituida por los 20 estudiantes del grado 8° del nivel básico de la Sede Central de la Institución Educativa Bonafont, quienes se benefician con el desarrollo del proyecto en cuanto mejora los ambientes de aprendizaje y permite fortalecer las competencias matemáticas en el aula, las tecnológicas y las habilidades motrices.

### **3.9 Instrumentos**

En este trabajo se hace uso de libros conservados en el resguardo, entrevistas a personas mayores, las cuales tienen conocimientos indispensables para el diseño de la guía como lo son las formas de pronunciación y aplicaciones que se pueden observar fácilmente en la vida, pero que ellos usaban de manera más intuitiva. La entrevista será grabada con autorización de los sujetos, se realiza antes de la construcción del instrumento con las preguntas previamente planeadas, con el fin de recolectar información indispensable para el inicio del planteamiento de la guía.

Para la focalizar la población a la cual se aplica la guía, se realiza caracterización del total de personas censadas para establecer la población de jóvenes auto identificados como indígenas y compararlo con el censo realizado; esto permite tener una idea clara de los estudiantes interesados en el territorio. Se espera que las charlas sean grabadas, siempre que se pueda contar con autorización tanto de los sujetos como de sus representantes legales; no obstante, deberá exististir consentimiento informado para participar en el proyecto investigativo (anexo 1).

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

La guía didáctica se proyecta según los lineamientos del modelo escuela nueva, como se muestra en las cartillas de escuela nueva-escuela activa entregadas en la zona por el comité de cafeteros, transversalizada con etnoeducación, con ajustes al modelo de la institución, el cual es tradicional y apenas está incursionando en educación propia. La guía está constituida por un primer momento en el que se indaga sobre los conocimientos previos del estudiante, los conceptos de área de figuras planas y un ejercicio inicial con 5 preguntas sobre identificación de figuras geométricas y fórmulas de sus áreas, el cual también se aplica como ejercicio final. El segundo momento es la fundamentación, donde el maestro explica los conceptos de polígonos regulares para llegar al análisis o contextualización (tercer momento) en el que se le explica al estudiante la historia Embera del territorio y cómo tiene conexión con los conceptos trabajados, llegando de esta forma al momento de aplicar o ejercitación, donde el estudiante realiza una serie de actividades en las que se evidencia la aplicación de todos los conocimientos. También se plantean entrevistas sobre las percepciones de los estudiantes ante la estrategia didáctica.

La guía se realizó siguiendo este modelo en acuerdo con el resguardo, ya que apoya los procesos de educación propia de las instituciones educativas pertenecientes a cada comunidad y favorece la indagación y recolección de datos para el proyecto.

El [siguiente enlace encuentra](https://drive.google.com/file/d/1ZzoatMwMLHKJrU0KaI5NMEfSjFZIqa6A/view?usp=sharing) el instrumento utilizado y diseñado para el desarrollo de la investigación. Es una guía didáctica presentada en el formato de escuela.

<https://drive.google.com/file/d/1ZzoatMwMLHKJrU0KaI5NMEfSjFZIqa6A/view?usp=sharing>

### **3.10 Validez y pilotaje de los instrumentos**

#### **Matriz de Rúbrica de Evaluación de expertos**

A continuación, en el link anexo se presenta la rúbrica. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems o tópicos (1 – 20) según corresponda de 1 a 4 de acuerdo a la tabla anexa en Excel para su valoración.



Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

### 3.11 Consentimiento informado

El siguiente enlace es el consentimiento informado entregado a los estudiantes y sus acudientes para el uso de la imagen y datos del menor de edad para ser expuestos por fuera de la institución educativa Bonafont.

[https://docs.google.com/document/d/1O58kTPBwLT3sFlsQBfToskV\\_JFdzN1CQ/edit?usp=share\\_link&oid=111073710075163901103&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/document/d/1O58kTPBwLT3sFlsQBfToskV_JFdzN1CQ/edit?usp=share_link&oid=111073710075163901103&rtpof=true&sd=true)

### 3.12 Presupuesto

El siguiente formato está el presupuesto que se utilizó para la realización de las actividades en los periodos 2022-2 durante la práctica pedagógica 1 en la Institución Educativa Bonafont y la práctica pedagógica 2 durante el 2023-1 en dicha institución.

Table 1 Costos

FUENTES				TOTAL
PROPIAS		CONTRAPARTIDA		
Recurrentes	Costos	Recurrentes	No Recurrentes	
Compra de materiales Chaquiras, hilo, telar agujas	\$75.000 cop	NA	NA	\$75.000 cop
Fotocopias 40	Unidad 200 cop Total 8000 cop	NA	NA	\$8.000 cop
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 83.000 cop</b>			

### 3.13 Cronograma de actividades 2023

Las siguientes tablas muestran el cronograma de actividades hechas en el periodo 2022-2 durante la práctica pedagógica 1 en la Institución Educativa Bonafont y la práctica pedagógica 2 hecha en el 2023-1 en dicha institución.

Table 2 Cronograma 2022-2

Responsable	Mes				
	JL 2022	AG 2022	SEP 2022	OCT 2022	NOV 2022
Luisa Fernanda Salazar Hoyos	Análisis de estudiantes	Aplicación de bosquejos	Análisis de datos	Diseño de actividades	Diseño de actividades

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

		de proyecto.			
--	--	-----------------	--	--	--

Table 3 cronograma 2023 -1

Responsable	Mes					
	EN 2023	FE 2023	MA 2023	AB 2023	MY 2023	JU 2023
Luisa Fernanda Salazar Hoyos	Diseño de actividades	Análisis a grupos	Aplicación de primera guía del proyecto	Aplicación de la 2 y 3 guía	Recolección final de datos y resultados	Análisis de datos

## CAPÍTULO IV

### 4. Resultados y discusión.

#### 4.1 Resultados

El uso de material didáctico y la educación propia son esenciales en comunidades indígenas y, aunque en el desarrollo del proyecto se evidencia la falta de tiempo y de recursos para la realización de actividades, los jóvenes tienen muy buena disposición. En general este trabajo dejó en claro que se requiere de mucho tiempo y dedicación para generar resultados de mayor envergadura y solidez académica. No obstante, las horas de práctica de la licenciatura permitieron hacer avances en los conceptos fundamentales, los cuales resultaron fáciles de abordar.

Durante la implementación de la guía didáctica se hizo aplicación de un ejercicio evaluativo inicial, el cual se repitió al finalizar para identificar cambios en el reconocimiento de figuras y de fórmulas y para poder tener una percepción en el progreso de los estudiantes frente a los conceptos; para contrastar esta percepción se tomaron las preguntas 1 y 4 en ambos momentos. En la primera aplicación se observa que el 70% de los estudiantes reconocen las figuras geométricas y el 35% reconocen las formulas necesarias para hallar el área de las figuras. En contraste, al revisar los resultados del mismo ejercicio aplicado al final, haciendo uso de las mismas preguntas, se evidencia que el 85% de los estudiantes identifican las figuras geométricas y el 75% de los estudiantes ya reconoce formulas esenciales para hallar el área de las figuras geométricas.

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

Aplicando el método de Hake (Salazar y otros, 2018), tomando cada pregunta individualmente se obtienen los siguientes resultados de ganancia de aprendizaje.

$$g = \frac{\text{elemento de salida (\%)} - \text{elemento de entrada(\%)}}{100 - \text{elemento de entrada(\%)}}$$

- Elemento de entrada (%) = resultados correctos obtenidos antes de la intervención
- Elemento de salida (%) = resultados correctos obtenidos después de la intervención
- 100- elemento de entrada (%) = ganancia máxima posible

Esta ganancia se establece según los siguientes parámetros:

- Baja ( $g \leq 0,3$ )
- Media ( $0,3 < g \leq 0,7$ )
- Alta ( $g > 0,7$ )

El resultado obtenido en la primera pregunta en cuanto el reconocimiento de figuras geométricas.

$$g = \frac{(85\%) - (70\%)}{100 - (70\%)}$$

$$g = 0.5$$

Obtenemos una ganancia media de aprendizaje en cuanto el reconocimiento de figuras geométricas. Ahora para reconocer el porcentaje de ganancia de aprendizaje en cuanto el reconocimiento de fórmulas hacemos el mismo proceso.

$$g = \frac{(75\%) - (35\%)}{100 - (35\%)}$$

$$g = 0.6$$

Obtenemos una ganancia media en cuanto el reconocimiento de fórmulas, pero mayor que el reconocimiento de figuras por lo cual podemos deducir que los estudiantes avanzaron en cuanto el reconocimiento de fórmulas. Para lograr este avance se aplicó la guía didáctica anexada, obteniendo los resultados dados.

Durante la aplicación los estudiantes manifestaron dificultades en cuanto a remplazo de fórmulas e identificación de partes de las figuras, situación que se fue subsanando al realizar explicaciones individuales, lectura acompañada y guiada de los problemas para

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

lograr una mejor comprensión e identificación de los diferentes elementos. Como resultado los estudiantes presentan un gran avance después de la explicación, lectura acompañada y guiada de los problemas, orientación con respecto al reemplazo de fórmulas e identificación de las aplicaciones que se pueden encontrar en la historia Embera, en sus representaciones de la cotidianidad y de conceptos utilizados en otras épocas. Los estudiantes mostraron aceptación e interés frente a su historia y su cultura, en la relación de sus imágenes con los elementos de la geometría plana utilizados en clase, lo que representa un avance en cuanto los conocimientos del territorio.

Antes de la aplicación del proyecto los estudiantes no comprendían las representaciones usadas por la comunidad presente en la zona, lo cual cambió, pues ahora se puede reconocer una apropiación de la cultura y cómo los conocimientos de la antigüedad tienen relevancia.

Los estudiantes también llegaron a conjeturas por sí mismos, pensando en cómo los Embera habían llegado a descubrir resultados como el teorema de Pitágoras, mucho antes que les llegara por la vía de la academia y cómo, por la colonización, se perdieron muchos de estos conocimientos. El trabajo los inspiró a hacerse preguntas sobre cómo ellos también podían ser capaces de hacer los mismos descubrimientos, puesto que ya sabían que los primeros en usar esas operaciones eran los nativos de la zona y no académicos reconocidos.

Durante la investigación realizada para el planteamiento de la guía se encontraron saberes ancestrales que, en la geometría actual, están asociados al teorema de Pitágoras; los nativos de la zona usaban diferentes herramientas de medida para establecer las dimensiones de sus construcciones, tomaban elementos como granos, ramas, partes del cuerpo y cuerdas rústicas de la época para medir rectángulos; lo hacían marcando el largo y el ancho, con el que formaban una L (catetos) y unían las dos puntas (hipotenusa) mediante lo que sería la diagonal del rectángulo; a partir de las medidas de los lados podían predecir la longitud de la diagonal, lo que les permitía garantizar que los ángulos formados por los lados fueran rectos.

De otra parte, en los sembrados usaban los astros para orientarse y diferentes formas de medición para crear surcos perfectamente ubicados para diversidad de cultivos; lo interesante es cómo dichos surcos tenían medida, dirección y orientación bien específicos, lo que se pudo asociar con la definición básica de vectores.

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

Un hecho que confiere mayor mérito a los nativos es que las actividades de construcción y sembrado se realizaban a altas horas de la noche debido a la opresión derivada de la colonización, se hacía uso de distintas formas de medición y de elementos que tuvieran a la mano; lastimosamente estos saberes se han ido perdiendo con el paso del tiempo.

## CAPÍTULO V

### 5. Conclusiones y recomendaciones.

#### 5.1 Conclusiones

En el momento de saberes previos se evidencian grandes falencias en los conocimientos de los estudiantes, situación por la cual la nivelación en temas básicos es indispensable para la adquisición de nuevos conceptos; al aplicar la guía didáctica se percibió un mayor interés de los estudiantes por las figuras geométricas y la historia de los símbolos de la comunidad indígena.

Durante la investigación de las costumbres de los Embera en el Resguardo Indígena Escopetera y Pirza se evidenciaron varios elementos que se pueden asociar con conocimientos estadísticos y físicos.

El método de Hake aporta resultados que favorecen la hipótesis, ya que indican un avance de nivel medio en el aprendizaje en los estudiantes de la institución educativa Bonafont, después de la aplicación de la guía.

Los estudiantes mostraron actitud de escucha para estudiar las aplicaciones y la importancia de las mismas, plantearon nuevas interrogantes e identificaron aplicaciones en otras áreas del conocimiento, que bien podrían ser motivo de posteriores trabajos de investigación.

La guía aplicada mostró ser una mediación adecuada para la enseñanza en la comunidad indígena y para lograr la transversalización de saberes con algunos de los conocimientos ancestrales.

#### 5.2 Recomendaciones

Es conveniente recuperar los conocimientos ancestrales en los jóvenes, en particular, vale la pena rescatar las conexiones entre saberes Embera sobre construcción de edificaciones y el teorema de Pitágoras, así como la conexión entre la forma de medición y sembrado con vectores.

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

La investigación sobre la construcción de conocimientos por medio de la educación propia se tiene abandonada en comunidades indígenas y esto lleva a una gran preocupación por la pérdida de la cultura y de diversidad, los jóvenes no parecen mostrar interés en sus tradiciones, por creerlas ambiguas y no verles utilidad en la actualidad. Esta es otra razón para considerar la investigación de estas conexiones como temas para proyectos o estudios futuros.

En general, los hallazgos que se hicieron durante la investigación parecen llevar a identificar objetivos que corresponderán a una investigación más grande, con más estudiantes de diversas edades y un amplio espectro de conceptos.

### **Lista de Referencias**

Alvarez, H. B. (2008). Entrevista al profesor Ubiratan D'Ambrosio. Revista latinoamericana de Etnomatemática, 1(1), 21-25.

Arbeláez Jiménez, J., & Vélez Posada, P. (2008). La etnoeducación en Colombia: Una mirada indígena (Bachelor's thesis, Universidad EAFIT).

Avila Moreno (2019, 8 de febrero) 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 DOI: <https://doi.org/10.14482/ZP.30.373>

Blanco. Álvarez C, Higuera Ramirez H, Oliveras C, Luisa M Red Latinoamericana de Etnomatemática. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274031870016>

Bullido, F. V. (1994). El empleo de materiales en la enseñanza de la Geometría. RIFOP: Revista interuniversitaria de formación del profesorado: continuación de la antigua Revista de Escuelas Normales, (21), 95-104.

Camargo Uribe L. El legado de Piaget a la didáctica de la Geometría Revista Colombiana de Educación, (2011),41, (60) DOI: 10.17227/01203916.840 ISSN : 0120-3916

Guzmán, E. C. (2008). Etnoeducación y políticas educativas en Colombia: la fragmentación de los derechos. Revista Educación y pedagogía, 20(52), 15-26.

Ferrer, M. (2016). ¿Qué percepción tienen los estudiantes de la relación entre el área y el volumen de figuras geométricas?. Revista Épsilon, 33(93), 79-86.

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

Fouz, F., & De Donosti, B. (2005). Modelo de Van Hiele para la didáctica de la Geometría. *Un paseo por la geometría*, 16, 67-81.

Gonzales, A., & Escribano, A. (2004). *Aprender a enseñar: fundamentos de didáctica general*. Editorial gráficas Cuenca SA, universidad de Castilla. La Mancha, 2.

Hernández Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5º Ed.).

López Motato, J. A. *Actividades de aprendizaje para la comprensión de algunos fenómenos físicos, bajo el contexto de Educación Propia Indígena*. Departamento de Matemáticas y Estadística.

Ramírez – Cruz H, Chaparro Rojas J, Ramirez Cruz H. *Introducción: la diversidad lingüística y la investigación de lenguas en peligro* DOI : 10.15446/fyf.v34n2.96558 ISSN : 0120-338X

Rodríguez, J. M. (2011). MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVA. *Revista Silogismos. Silogismos de investigación*, (08), 1.

Rosa, Milton, & Orey, Daniel Clark. (2021). Ubiratan D'Ambrosio: El legado de una vida dedicada a la búsqueda de las matemáticas por la paz. *Educación matemática*, 33(2), 285-287. Epub 06 de diciembre de 2021. DOI: <https://doi.org/10.24844/em3302.13>

Salazar, J. A. C., Ramírez, L. H. C., & Mesa, F. (2018). Determinación de la Ganancia en el Aprendizaje de La Cinemática Lineal Mediante el uso de Métodos Gráficos con Estudiantes de Ingeniería en la Universidad de Caldas. *Scientia et technica*, 23(1), 99-103.

Sobalvarro Chavarría, L. M., & Camacho Álvarez, M. M. (2018). El aprendizaje de la noción de objeto según la forma en niños de educación preescolar: Propuesta geometría en movimiento. *Revista Educación*, 42(2), 556-572.

Tecné Episteme y Didaxis: TED, (2012).4-8, 832) *La geometría, su enseñanza y su aprendizaje*. DOI : 10.17227/ted.num32-1865 ISSN : 2665-3184.

Vargas, Gilberto Vargas Una El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. *Universidad Nacional* ISSN 2215-3470.

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

Villaverde, M. E. G. (2013). La Etnomatemática como campo de investigación y acción didáctica: su evolución y recursos para la formación de profesores desde la equidad. Revista Latinoamericana de Etnomatemática Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática, 6(1), 127-149.

## ANEXOS

### 1. Consentimientos informados

[https://docs.google.com/document/d/1O58kTPBwLT3sFlsQBfToskV\\_JFdZN1CQ/edit?usp=share\\_link&oid=111073710075163901103&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/document/d/1O58kTPBwLT3sFlsQBfToskV_JFdZN1CQ/edit?usp=share_link&oid=111073710075163901103&rtpof=true&sd=true)

### 2. Resultados elemento de entrada y elemento de salida

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/1CptH5\\_F0XjuKVBN4SCaYInNChW9IhNyQ/edit?usp=sharing&oid=111073710075163901103&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1CptH5_F0XjuKVBN4SCaYInNChW9IhNyQ/edit?usp=sharing&oid=111073710075163901103&rtpof=true&sd=true)

### 3. Instrumento empleado en la investigación

**Unidad Académica de Formación en Ciencias Naturales y Matemáticas**

**Licenciatura en Matemáticas y Física**

**Estudiante: Luisa Fernanda Salazar Hoyos**

**2023**

## RÛA (TERRITORIO EN ENBERA)

### Descripción de proyecto



La Institución Educativa Bonafont, ubicada en la zona rural del municipio de Riosucio Caldas, pertenecientes al resguardo indígena Escopetera y Pirza cuenta con sede de secundaria y Bachillerato hasta la media académica con profundización en agroindustria y música, los estudiantes pertenecen al estrato socioeconómico en su mayoría uno y dos, teniendo estudiantes de los estratos 3 en menor cantidad, el rendimiento académico de acuerdo a los últimos resultados de las pruebas saber la han posicionado en la categoría media. La institución cuenta con 18 docentes y 215 alumnos.

Comprender la interacción del concepto de área geométrica empírico de los estudiantes pertenecientes al resguardo indígena Escopetera y Pirza con el concepto basado en la ciencia.

El conocimiento ancestral está solo en los adultos mayores y hay pocos interesados en sus conocimientos, estos conocimientos ancestrales poco a nada se usan para la enseñanza de geometría o matemática; por este motivo es tan importante dinamizar la matemática y la geometría y cualquier otra área mediante la tecnología el uso de redes sociales de aplicaciones que ayudan no solo al



Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

estudiante si no al profesor a dictar las clases, de igual forma el uso de material concreto e fundamental para la comprensión de los temas. De igual forma es necesario el adquirir un conocimiento sobre el territorio indígena en el que se desarrolla este proyecto, por esto mediante la aplicación de estrategias didácticas se pretende lograr que el estudiante adquiriera conocimientos geométricos y del territorio indígena Escopetera y Pirza creando una interrelación entre las matemáticas y la historia. Según Ubiratan D'Ambrosio, dedicado a la educación e historia de la matemática, existen diversos enfoques sobre la etnomatemática y durante muchas décadas en la historia de la educación el conocimiento de la práctica social no se tuvo en cuenta ni se discutió en las escuelas (Rosa y Orey, 2021). Hoy, las propuestas de investigación sobre la disponibilidad del conocimiento matemático de los estudiantes que quieren contextualizar los procesos educativos en función de su lugar de residencia, encuentran más espacio fuera del contexto escolar. Este conocimiento, creado por el hombre en el espacio y el tiempo, es un patrimonio valioso que debe ser tenido en cuenta en los currículos escolares o metodologías adoptadas, especialmente en sus comunidades de origen.

El conocimiento del territorio indígena en el que vivimos y su riqueza son algo que se debe enseñar. Lo que se busca con este proyecto es lograr interrelacionar el uso de tejidos y manualidades tradicionales indígenas para lograr una relación simbólica entre conocimientos algebraicos y conocimientos ancestrales.

Las formas de trabajo y de pensamiento métrico espacial requieren que los niños y jóvenes estén en una constante actividad intelectual, para lograr un elevado grado de asimilación de los conceptos, que harán vías de solución de los distintos problemas para bien de la comunidad indígena Escopetera y Pirza.

Con este proyecto investigativo se busca desarrollar una estrategia didáctica para la comprensión de las figuras geométricas, sus propiedades y aplicación de las mismas en la vida cotidiana.

### **Objetivo General.**

Desarrollar una estrategia didáctica para la enseñanza de conceptos de áreas geométricas de polígonos simples, transversalizando a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza

### **Objetivos Específicos.**

- Identificar los conocimientos de los estudiantes tanto de la historia y los diferentes métodos de construcción o medición de indígenas propios de la zona como sus conocimientos en el área de Geometría, por medio de actividades interactivas como charlas grupales, exposiciones, indagaciones y talleres.
- Aplicar la estrategia didáctica por medio de actividades donde se haga una fundamentación científica de los procesos hechos empíricamente por los ancestros de la zona y por ellos en el salón de clase.
- Analizar la efectividad de la estrategia didáctica utilizada para fortalecer el pensamiento métrico espacial en los estudiantes de la comunidad, con una metodología correlacional.

### **Justificación**

Las formas de trabajo y de pensamiento métrico espacial requieren que los niños y jóvenes estén en una constante actividad intelectual, para lograr un

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

elevado grado de asimilación de los conceptos, que harán vías de solución de los distintos problemas para bien de la comunidad indígena Escopetera y Pirza.

Con este proyecto investigativo se busca desarrollar una estrategia didáctica para la comprensión de las figuras geométricas, sus propiedades y aplicación de las mismas en la vida cotidiana.

### Aprendizajes Esperados

- El estudiante debe ser capaz de reconocer las figuras geométricas presentes en símbolos Embera.
- El estudiante debe ser capaz de identificar las propiedades de las figuras geométricas y fórmulas para hallar propiedades como áreas y perímetros.
- El estudiante debe ser capaz de reconocer símbolos Embera y sus significados.

### Recordar (Saberes Previos)

#### Introducción:

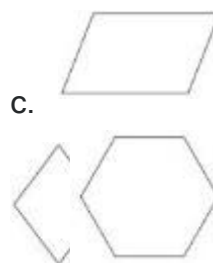
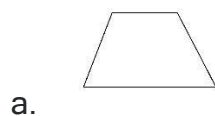
En esta parte se pretende evidenciar los conocimientos de los estudiantes antes de la aplicación del proyecto investigativo, para tener un parámetro de avance o retrocesos de conocimientos. Con cada actividad se evalúa un aspecto diferente de los saberes como lo son los números, operacionalización de números y conocimientos de las figuras geométricas.

La guía está planteada para un tiempo de 35 minutos.

#### Actividad: Prueba Diagnóstico

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

- 1) Cuál de los siguientes es un trapecio



b.

- 2) Cuál es la fórmula correcta para hallar el área de un triángulo equilátero.

a.  $A = \frac{bh}{2}$

b.

$P = l_1 + l_2 + l_3$

c.  $A = \frac{5}{2} la$

Fortalecimiento del pensamiento espacial: Una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de área, transversalizada a los saberes ancestrales de la comunidad indígena de Escopetera y Pirza.

$$d. \quad a = \frac{l}{2 \tan(36^\circ)}$$

3) Cuál es la fórmula correcta para hallar el área de un cuadrado

a.  $A = l^2$

c.  $\text{Área} = 36 \text{ m}$

b.  $d = \sqrt{2} l$

d.  $a + a + a +$

4) Cuál es la fórmula correcta para hallar el área de un trapecio

a.  $P = l_1 + l_2 + l_3$

c.  $d = \sqrt{2} l$

b.  $A = \frac{(b_1 + b_2)h}{2}$

d.  $A = \frac{5}{2} la$

5) Cuál es la fórmula correcta para hallar el área de un rectángulo

a)  $A = b \cdot h$

b)  $A = \frac{(b_1 + b_2)h}{2}$

c)  $A = \frac{5}{2} la$

d)  $A = l^2$

### Entender (Fundamentación)

## POLIGONOS REGULARES

Un polígono regular es aquella figura geométrica que tiene todos sus lados de la misma longitud. A su vez, sus ángulos interiores también comparten la misma medida.

Es decir, un polígono regular es aquel que cumple con ser equilátero y equiangular.

Cabe recordar que un polígono es una figura geométrica bidimensional formada por varios segmentos no colineales, formando un espacio cerrado.

Otra característica del polígono regular es que puede circunscribirse a una circunferencia. Es decir, el polígono se encuentra contenido dentro de la circunferencia, la cual pasa por todos los vértices de la figura bidimensional.

### Clasificación de polígonos regulares

#### Triángulo equilátero

Tiene los 3 lados y ángulos iguales.



#### Cuadrado

Tiene 4 lados y ángulos iguales.



#### Pentágono regular

Tiene 5 lados y ángulos iguales.



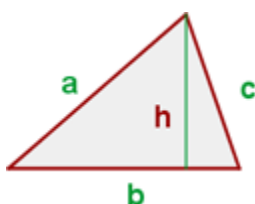
#### Hexágono regular

Tiene 6 lados y ángulos iguales.



## AREA

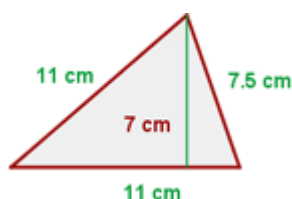
El área de un triángulo es igual a la mitad del producto de su base y su altura



Para el triángulo de base  $b$  y altura  $h$ , la fórmula del área es

$$A = \frac{b \cdot h}{2}$$

Ejemplo: Hallar el área del siguiente triángulo



Observamos que la base es  $11 \text{ cm}$  y la altura es  $7 \text{ cm}$

$$A = \frac{11 \cdot 7}{2} = 38.5 \text{ cm}^2$$

Para encontrar el área de un cuadrado, elevamos su lado al cuadrado

$$A = l^2$$

Ejemplo: Calcular el área del cuadrado de lado  $5 \text{ cm}$



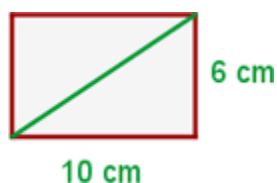
Calculamos el área

$$A = 5^2 = 25 \text{ cm}^2$$

Para encontrar el **área** de un rectángulo, multiplicamos su base por su altura

$$A = b \cdot h$$

**Ejemplo:** Calcular el área del rectángulo de  $10 \text{ cm}$  de base y  $6 \text{ cm}$  de altura



Calculamos el área

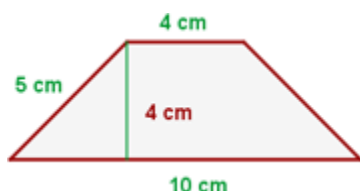
$$A = 10 \cdot 6 = 60 \text{ cm}^2$$



Para encontrar el **área** de un trapecio con base mayor  $B$ , base menor  $b$  y altura  $h$ , aplicamos la fórmula que consiste en la mitad del producto de su altura y la suma de sus bases

$$A = \frac{(B + b) \cdot h}{2}$$

**Ejemplo:** Calcular el área del trapecio cuyas bases mayor y menor miden  $10$  y  $4$  cm respectivamente, sus lados inclinados  $5$  cm y su altura mide  $4$  cm



Calculamos el área

$$A = \frac{(10 + 4) \cdot 4}{2} = 28 \text{ cm}^2$$

### ANALIZAR (Contextualización)

#### HISTORIA ESCOPETERA Y PIRZA BONAFONT “Huellas y raíces ancestrales”

Para este bosquejo histórico es importante partir de la clasificación antropológica hecha a nivel nacional para nuestros habitantes etnia “Embera Chami”, entendiendo el concepto de etnia, como un grupo humano cuya identidad está dada por una comunidad lingüística y religiosa, relativa a una unidad territorial y a una tradición histórica. Embera Chami, cuyos dos significados lingüísticos son:

Embera: Hombre o nativo

Chami: maíz o montaña

\_ Hombre del Maíz

\_ Nativo de la montaña

Diferente al Embera Catio, que significa hombre o nativo del río. Habitante de la llanura del pacífico y Valle del Atrato del Choco. Tomando como hipótesis nuestra ubicación en la montaña y que el maíz es un producto ancestral de esta región. En lo referente a la religiosidad el dios principal Embera chami es CARAGABI, que significa el que nos ilumina, el que nos guía. De acuerdo a la historia prehispánica de nuestro país podemos clasificar a los habitantes de nuestro Resguardo de la siguiente manera:

\_ Familia Lingüística Karibe

\_ Cultura indígena Quimbaya

\_ Nación de los Ancermas

\_ Tribu de los Pirzas

#### TRADICIONES DE LOS PIRZAS

Habitantes de la cuenca del río Imurrá o río Riosucio, tenían como principal actividad económica el cultivo de maíz, la explotación del oro de veta y de aluvión la extracción de sal, el tejido de mantas de algodón y la elaboración de implementos de barro. Su religión se basaba en el concepto del sol y de la tierra, el uno femenino y el otro masculino de cuya unión brotaba la vida, el culto a la tierra encarnada en la diosa de la chicha, símbolo de la fertilidad atendido por mujeres que elaboraban el licor del

maíz, el cual no podía ser bebido sin antes ser consagrado por ella. La luna para la regulación de los cultivos como ser sagrado; aún se conserva sabia y ancestral.

En medición se utilizaban términos como la pucha, el atao, el achica, la cuadrilla, el almu entre otros, aunque muchos de los conocimientos sobre estas formas se perdieron durante el paso del tiempo. En esta guía veremos las diferentes formas de medida que se utilizaban y de las cuales tenemos registro transversalizando este conocimiento como a las formas de medida actuales.

#### **Unidades de medida ancestrales.**

La terminología utilizada para medir eran palabras nativas de las que se tiene registro (1853) y de los cuales solo eran para medir distancias y granos (peso), teniendo claro esto en el siguiente cuadro se mostrará el termino nativo y el instrumento de medida utilizado.

#### **Época de Colonización del territorio**

La región cafetera de Colombia es reconocida por la blancura de piel de sus habitantes. Estos han sido, con frecuencia, descritos como miembros de familias respetables y emprendedoras, que sometieron una frontera salvaje y plantaron cafetales en las selváticas laderas de Los Andes. No obstante, algunos habitantes locales cuentan una historia diferente: una de inmigrantes blancos que usurparon las tierras de las comunidades indígenas, mestizas y negras. Este libro trata estas dos leyendas y muestra cómo las comunidades locales, los colonizadores, los negociantes y los políticos lucharon por los límites jurisdiccionales y la privatización de las tierras de las comunidades en la creación de la región cafetera. Desde la perspectiva de Riosucio, un pueblo multirracial de la región, esta autora revela la naturaleza fortuita de las a culturadas identidades regionales de Colombia, ilustra de manera vívida la relación existente entre la leyenda rosa de la colonización antioqueña y la desigualdad racial y la del regionalismo y la colonización de fronteras en la América Latina poscolonial. (2007). *Dos plazas y una nación: Raza y Colonización en Riosucio, Caldas 1846-1948* Editorial Universidad del Rosario. <https://editorial.urosario.edu.co/gpd-dos-plazas-y-una-nacion-raza-y-colonizacion-en-riosucio-caldas-1846-1948-25592.html>. A la llegada de los españoles a nuestra región, cuyas dos expediciones fueron comandadas por los conquistadores Jorge Robledo procedente del sur de (Quito Ecuador) y Juan de Badillo del norte de (Cartagena). A los Pirzas tribu que habitaba la región le agregan los españoles una de las tribus de los ansermas, la tribu Umbra o Umbrías.

Siendo así como en 1960 cuando el Sistema Internacional de Unidades (SI) adoptó ese nombre, por la 11a Conferencia General de Pesas y Medidas, se comenzaron a implementar los terminos globalmente conocidos. Pasando de esta

manera de un sistema propio a uno global, con base a los recuentos históricos ahora podemos traducir algunas de las terminologías utilizadas en 1853.

Termino	Objeto	Utilidad	Medida Según S.I.M
La Pucha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Granos para medir distancias 15 granos de largo y 5 granos de ancho.</li> <li>• Totumo con 15cm de lado y 5 cm de fondo</li> </ul>	Se usaba para medir granos y distancias. Para medir distancias ponían los granos de forma vertical y horizontal, para medir peso de granos se usaba un totumo donde se vertían granos hasta que quedara lleno y al ras del borde del totumo.	15x5  No hay un peso en kilogramos establecido.
El Geme	Solo se usaba de la mano el índice y pulgar	Con la distancia del índice al pulgar se usaba para medir distancias de semillas u objetos.	15 cm aproximadamente.
La Cuartilla	Mano	Se usaba más para juegos de la época.	10 cm aproximadamente. O cuatro (4) puchas
La Bara	Cuerpo, se medía desde la punta del dedo medio hasta la mitad del pecho.	Se usaba para medir distancias o longitudes.	No hay valor establecido ya que esto dependía de las medidas del cuerpo de la persona
El Achica	Mano	Era la mitad de la cuartilla.	7.5 cm aprox
El Almu	Mano o totumo	Se usaban 4 cuartillas para medir un almu. O se usaban 16 puchas para medir un almu.	40 cm aprox. 16 puchas
La Fanegada	Pies	Se media por medios de paso. Caminaban aproximadamente 1 cuadra	6.400 metros
El Palmo	Palma de la mano	Se usaba la palma de la mano, se cogida un grano o tierra y según lo que tuviera en la palma era la distancia o peso que utilizaban	No hay un valor en el establecido ya que esto dependía del tamaño de la mano de quien midiera.



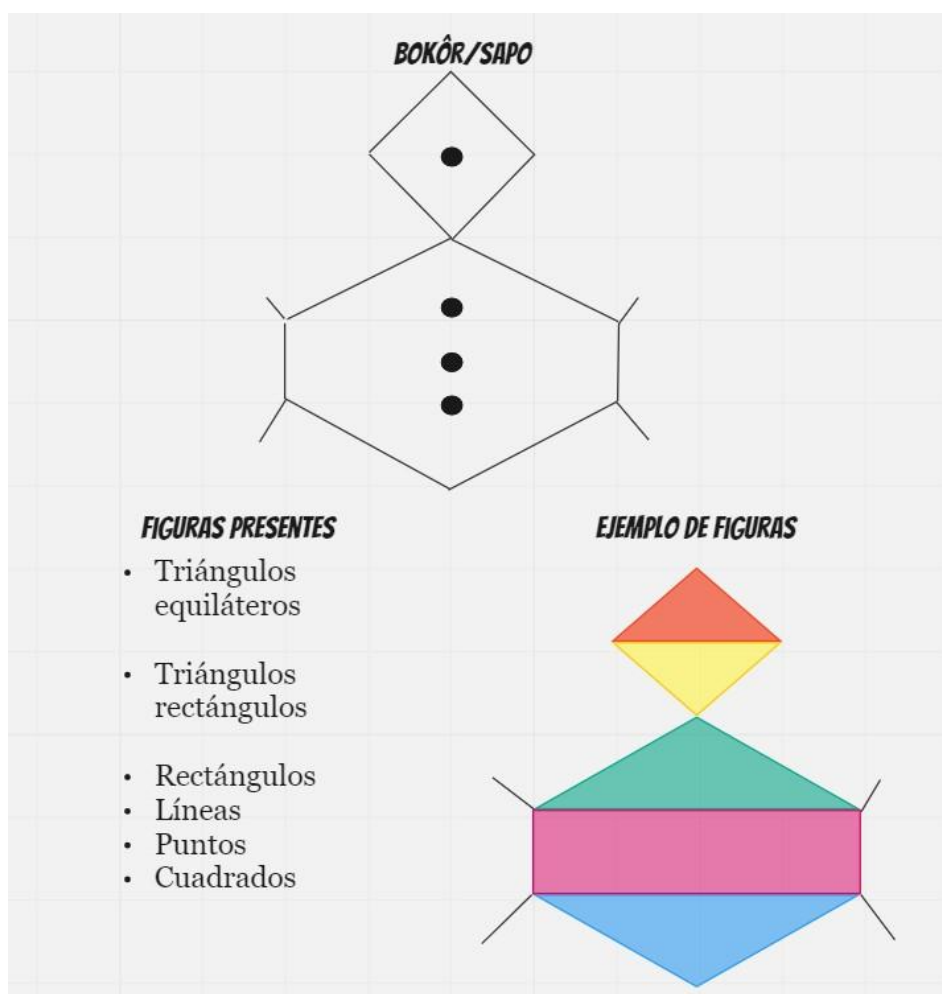
Milla En Pies	Pies de las personas	Los indígenas usaban sus pies para medir distancias. Daban 1000 pasos y a esto le llamaban una milla.	No hay una distancia establecida ya que esto dependía de la longitud del pi d quien media.
El Atao	Granos	Es un kilo de algún objeto dividido en 2 o 3 unidades. Actualmente se usan solo 2 unidades para referirnos a un atao. Como el atao de panela.	Un atao es equivalente a 1 kilo

### APLICAR (Ejercitación)

#### Actividades de Ejercitación de conceptos

Antes de inicial todo el proceso de aplicación se realiza una charla introductoria al tema donde se exponen temas como lo es la simbología del idioma Embera y la importancia de sus colores los cuales se hace con el libro Arte y cultura donde se evidencian diferentes conocimientos étnicos. Con una explicación sobre las figuras geométricas presentes en la simbología Embera como se muestra a continuación usando de ejemplo el símbolo del sapo/Bokôr.

**REVISAR BIEN LOS TRIANGULOS COREJIR ES TRIANGULO ISOSERES**



**EJEMPLO DE FIGURAS**

1. Primero hallaremos el área del triángulo mas pequeño la formula es  $(B \cdot h) / 2$  por lo que nos quedaría:

$$\frac{4 \text{ cm} \cdot 2 \text{ cm}}{2}$$

$$\frac{8 \text{ cm}^2}{2} = 4 \text{ cm}^2$$

Los estudiantes deberán solucionar las 2 áreas de las figuras restantes y sacar el área total de la figura.

#### Actividad 1:

En esta actividad los estudiantes deberán sacar un color de una bolsa según el color (Amarillo/kuara: el amarillo simboliza la luz del sol y las riquezas o Rojo/purea: simboliza la protección contra las malas energías y es un homenaje a los indígenas que sufrieron en la conquista y a los que aun luchan por los derechos del pueblo).

Según los participantes del grupo deberán resolver ejercicios para conseguir las piezas de un rompecabezas y descubrir el símbolo secreto el cual se convertirá en su escudo. Esta actividad tiene un valor de 21 puntos.

Los ejercicios están diseñados de forma que se exponga un poco de la historia y las tradiciones. Mientras todos los integrantes del equipo van desarrollando los

ejercicios para conseguir las fichas del rompecabezas se estará mostrando 3 ejercicios para obtener 13 puntos adicionales (por cada ejercicio resultado).

Los ejercicios para obtener cada una de las piezas de los rompecabezas son las siguientes:

#### Grupo Amarillo/Kuara

1. La región cafetera de Colombia es reconocida por la blancura de piel de sus habitantes. Estos han sido, con frecuencia, descritos como miembros de familias respetables y emprendedoras, que sometieron una frontera salvaje y plantaron cafetales en las selváticas laderas de Los Andes. No obstante, algunos habitantes locales cuentan una historia diferente: una de inmigrantes blancos que usurparon las tierras de las comunidades indígenas, mestizas y negras. Domico es uno de los locales que cuenta esta historia diciendo que le robaron una hectárea de 2 fanegadas por cada lado y que aún sigue luchando por recuperarla ya que el conflicto armado ahora no le permite reingresar a su territorio.

Termino	Objeto	Utilidad	Medida Según S.I.M
La Fanegada	Pies	Se media por medios de paso. Caminaban aproximadamente 1 cuadra	6.400 metros

¿Cuál es el área de la hectárea de Domico en metros?

2. Habitantes de la cuenca del río Imurrá o río Riosucio, tenían como principal actividad económica el cultivo de maíz, la explotación del oro de veta y de aluvión la extracción de sal, el tejido de mantas de algodón y la elaboración de implementos de barro. Durante estas actividades se usaban términos como Geme para referirse a una medida de distancia, Zapia es una local de la zona y quiere una manta tejida de algodón de 6 gemes de ancho y 12 gemes de alto.

Termino	Objeto	Utilidad	Medida Según S.I.M
El Geme	Solo se usaba de la mano el índice y pulgar	Con la distancia del índice al pulgar se usaba para medir distancias de semillas u objetos.	15 cm aproximadamente.

¿Qué figura se obtiene y cuál es el área de la figura?

3. La religión se basaba en el concepto del sol y de la tierra, el uno femenino y el otro masculino de cuya unión brotaba la vida. Sabiendo que la luna es solo  $\frac{4}{10}$  respecto al valor total del sol. Cuñapa un joven indígena quiere hacer una representación de ellos tallándolos en una piedra, si hace al sol con un radio de 2 achicas. ¿cuál es el área del sol?

Termino	Objeto	Utilidad	Medida Según S.I.M
El Achica	Mano	Era la mitad de la cuartilla.	7.5 cm aprox

4. La terminología utilizada para medir eran palabras nativas de las que se tiene registro (1853) y de los cuales solo eran para medir distancias y granos (peso), la abuela de Martin le ha pedido que le traiga una tela con las siguientes medidas para ella hacerle unos adornos a un vestido las medidas son: 2 almu de alto y base de 3 almu. Pero que por favor pidiera que se lo cortaran como un triángulo. ¿Cuál es el área del triángulo que tiene que comprar Martin?

Termino	Objeto	Utilidad	Medida Según S.I.M
El Almu	Mano o totumo	Se usaban 4 cuartillas para medir un almu. O se usaban 16 puchas para medir un almu.	40 cm aprox. 16 puchas

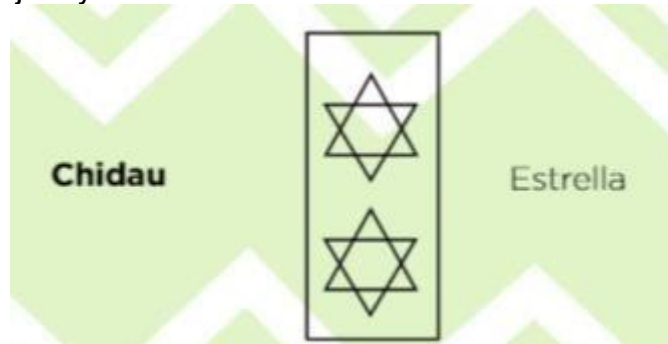
5. En la cultura Embera hay accesorios creados para el matrimonio, el nacimiento o un entierro. La vestimenta es particular dado que sus accesorios cuentan siempre una historia dado que eran hechas con semillas y huesos que con el paso del tiempo fueron suplantados por chaquiras. Tomado de

<https://www.calameo.com/read/0069121423b1285ea9968>

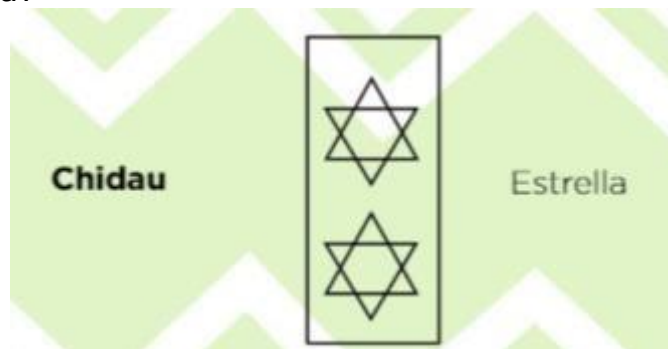
Isabela quiere crearle un pequeño canasto y su abuela le dice que haga cada lado de 2 cuartillas. ¿Cuál es el área de cada cara del canasto de Isabela?

Termino	Objeto	Utilidad	Medida Según S.I.M
La Cuartilla	Mano	Se usaba más para juegos de la época.	10 cm aproximadamente. O cuatro (4) puchas

6. Isabela y Juan Jose están realizando el símbolo de Chidau. Isabela determina que para hacer el símbolo uno de sus lados debe ser el resultado de  $\{6 + [(9 - 8) * (3 - 5)] + 14\} / 2$  y su altura debe ser el doble del resultado. ¿Cuál es el área del rectángulo?



7. Isabela y Juan Jose están realizando el símbolo de Chidau. Juan Jose dice que las estrellas están hechas de dos triángulos equiláteros unidos y que la base es la raíz de 144 y su altura es la raíz de 225. ¿Cuál es el área del triángulo que forma la estrella?



### Grupo Rojo/purea

1. Melany y Rafael están realizando la figura de Karena. Rafael dice que uno de los lados rectangulares debe ser el mínimo común múltiplo de 2 y de 8 sin incluir el 8 en las opciones de datos; y el otro lado debe ser la mitad de mínimo común múltiplo. ¿Cuál es el área del rectángulo?



2. Melany y Rafael están realizando la figura de Karena. Melany dice que el radio de cada círculo debe ser de  $\frac{3}{2}$  ¿Cuál es el área de cada círculo?



3. En la cultura Embera hay accesorios creados para el matrimonio, el nacimiento o un entierro. La vestimenta es particular dado que sus accesorios cuentan siempre una historia dado que eran hechas con semillas y huesos que con el paso del tiempo fueron suplantados por chaquiras. Tomado de <https://www.calameo.com/read/0069121423b1285ea9968>

Rafaela quiere crearle un canasto y su abuela le dice que haga cada lado de 5 cuartillas. ¿Cuál es el área de cada cara del canasto de Rafaela?

Termino	Objeto	Utilidad	Medida Según S.I.M
La Cuartilla	Mano	Se usaba más para juegos de la época.	10 cm aproximadamente. O cuatro (4) puchas

4. La región cafetera de Colombia es reconocida por la blancura de piel de sus habitantes. Estos han sido, con frecuencia, descritos como miembros de familias respetables y emprendedoras, que sometieron una frontera salvaje y plantaron cafetales en las selváticas laderas de Los Andes. No obstante, algunos habitantes locales cuentan una historia diferente: una de inmigrantes blancos que usurparon las tierras de las comunidades indígenas, mestizas y negras. Hernesto es uno de los locales que cuenta esta historia diciendo que le robaron una hectárea de  $(\frac{24}{12})$  fanegadas por cada lado y que aún sigue luchando por recuperarla ya que el conflicto armado ahora no le permite reingresar a su territorio.

Termino	Objeto	Utilidad	Medida Según S.I.M
La Fanegada	Pies	Se media por medios de paso. Caminaban aproximadamente 1 cuadra	6.400 metros

5. La religión se basaba en el concepto del sol y de la tierra, el uno femenino y el otro masculino de cuya unión brotaba la vida. Sabiendo que la luna es solo  $\frac{4}{10}$  respecto al valor total del sol. Cuñapa un joven indígena quiere hacer una

representación de ellos tallándolos en una piedra, si hace al sol con un radio de  $\frac{6+(9+5) + (9-5)}{12}$  achicas. ¿cuál es el área del sol?

Termino	Objeto	Utilidad	Medida Según S.I.M
El Achica	Mano	Era la mitad de la cuartilla.	7.5 cm aprox

6. La terminología utilizada para medir eran palabras nativas de las que se tiene registro (1853) y de los cuales solo eran para medir distancias y granos (peso), la abuela de Yuliana le ha pedido que le traiga una tela con las siguientes medidas para ella hacerle unos adornos a un vestido las medidas son:  $14/2$  almu de alto y base de  $10/2$  almu. Pero que por favor pidiera que se lo cortaran como un triángulo. ¿Cuál es el área del triángulo que tiene que comprar Yuliana?

Termino	Objeto	Utilidad	Medida Según S.I.M
El Almu	Mano o totumo	Se usaban 4 cuartillas para medir un almu. O se usaban 16 puchas para medir un almu.	40 cm aprox. 16 puchas

7. Habitantes de la cuenca del río Imurrá o río Riosucio, tenían como principal actividad económica el cultivo de maíz, la explotación del oro de veta y de aluvión la extracción de sal, el tejido de mantas de algodón y la elaboración de implementos de barro. Durante estas actividades se usaban términos como Geme para referirse a una medida de distancia, Zapia es una local de la zona y quiere una manta tejida de algodón de 5 gemes de ancho y 10 gemes de alto.

Termino	Objeto	Utilidad	Medida Según S.I.M
El Geme	Solo se usaba de la mano el índice y pulgar	Con la distancia del índice al pulgar se usaba para medir distancias de semillas u objetos.	15 cm aproximadamente.

### Rompecabezas



### Introducción

En esta parte del proyecto cada grupo tendrá que construir como mínimo 7 proyectos para el telar los cuales deberán solucionar para iniciar la realización de las manillas, cada problema el cual será la descripción de las figuras y deberá tener como solución un bosquejo el cual se debe tener antes de realizar la manilla en el telar como se muestra en el ejemplo. Esta actividad tiene un valor de 21 puntos al igual que la realización de las manillas que tienen una puntuación de 21 puntos. Los puntos

faltantes serán dados conforme se estime de acuerdo al comportamiento de los estudiantes y al compromiso con la actividad.

**Actividad 2:**

Descripción de la actividad:

Unas de las figuras que se usaba comúnmente en la realización de símbolos son los círculos, cuadrados y triángulos. Dada la siguiente descripción los estudiantes deben construir la descripción de una figura y hallar su área.

Ejemplo de la actividad:

Si tenemos en el plano cartesiano una figura conformada por dos triángulos (con una altura de 2 cm y una base de 4 cm) unidos por sus bases y una de sus puntas unidas a otro triángulo (con altura de 4 cm y base de 8 cm) el cual tiene el doble de la base de los triángulos menores y este triángulo mayor está unido a un cuadrado (con altura de 2 cm y de base de 8 cm) el cual tiene en su base un triángulo con exactamente las mismas medidas del triángulo mayor, pero con dirección opuesta y dos secciones de rectas continuas a cada lado. ¿Que figura conforma? ¿Cómo se ve en la plantilla?

Figura formada en el plano

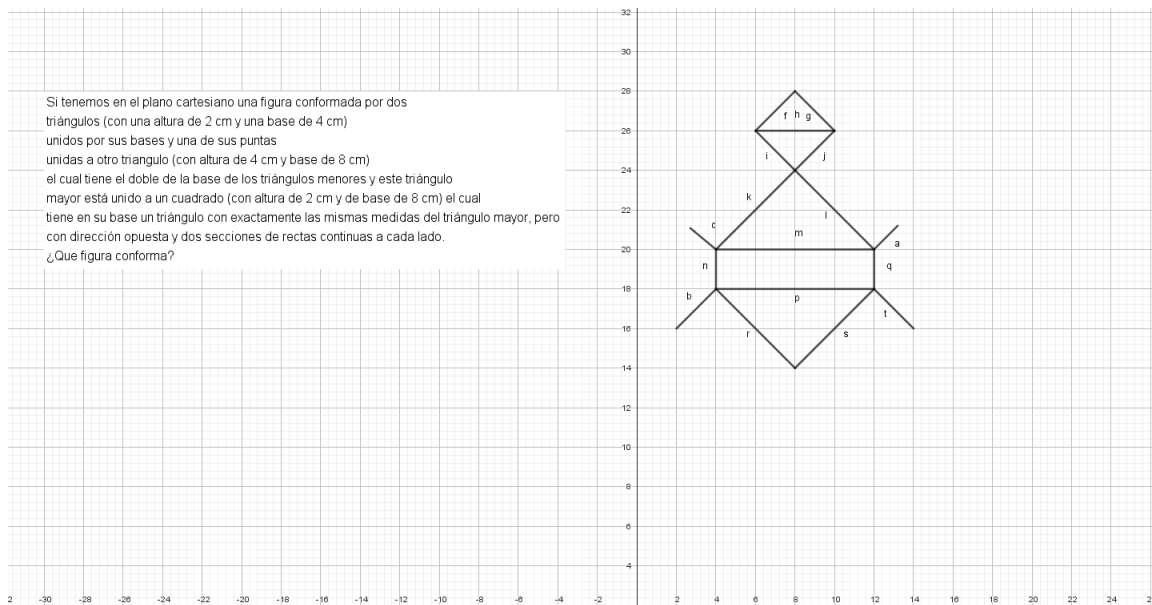


Figura formada:

**FIGURAS PRESENTES**

- Triángulos equiláteros
- Triángulos rectángulos
- Rectángulos
- Líneas
- Puntos
- Cuadrados

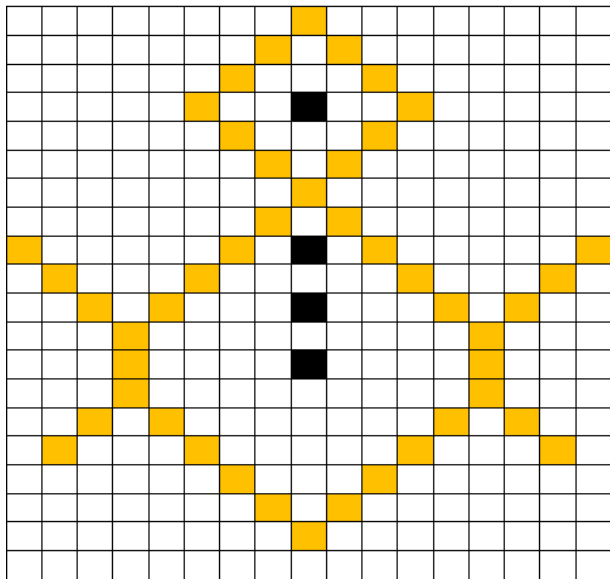
**EJEMPLO DE FIGURAS**

1. Primero hallaremos el área del triángulo mas pequeño la formula es  $(B \cdot h)/2$  por lo que nos quedaría:

$$\frac{4 \text{ cm} \cdot 2 \text{ cm}}{2}$$

$$\frac{8 \text{ cm}^2}{2} = 4 \text{ cm}^2$$

Figura en la plantilla



#### 4. Entrevista

[https://drive.google.com/file/d/1pt\\_KUrgHOxne\\_bnCquqdguz14Dw4cX2/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1pt_KUrgHOxne_bnCquqdguz14Dw4cX2/view?usp=sharing)





Universidad<sup>®</sup>  
Católica  
de Manizales

VIGILADA MINEDUCACIÓN

*Obra de Iglesia  
de la Congregación*



Hermanas de la Caridad  
*Dominicas de La Presentación*  
de la Santísima Virgen

*Universidad Católica de Manizales*  
Carrera 23 # 60-63 Av. Santander / Manizales - Colombia  
PBX (6)8 93 30 50 - [www.ucm.edu.co](http://www.ucm.edu.co)