

Unidad didáctica para la enseñanza de los conceptos de perímetro y área en figuras planas a los
estudiantes de grado cuarto de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán Ayala

Herly Gutiérrez Unda
John Edison Díaz Ramos
Yenny Viviana Parra Fuentes
Jorge Enrique Peñaranda Orostegui

VICERRECTORÍA GENERAL DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA

FACULTAD DE EDUCACIÓN - MAESTRIA EN DIDÁCTICA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

VILLAVICENCIO - META

2018

Unidad didáctica para la enseñanza de los conceptos de perímetro y área en figuras planas a los
estudiantes de grado cuarto de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán Ayala

Trabajo presentado como requisito para optar al título
de Magister en Didáctica

Herly Gutiérrez Unda
John Edison Díaz Ramos
Yenny Viviana Parra Fuentes
Jorge Enrique Peñaranda Orostegui

Asesores

José Guillermo Ortiz
William Henry Morera Arévalo

VICERRECTORÍA GENERAL DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA

FACULTAD DE EDUCACIÓN - MAESTRIA EN DIDÁCTICA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

VILLAVICENCIO - META

2018

Carta de aprobación

NOTA DE ACEPTACIÓN

PRESIDENTE DEL JURADO

JURADO LECTOR

JURADO OYENTE

VILLAVICENCIO - META, (((MES))) DE 2018

Agradecimientos

Este trabajo de grado exigió al grupo investigador sacrificio de su tiempo de compartir con las familias, ya que necesito de muchísimas horas de trabajo para alcanzar este logro profesional y en reconocimiento agradecemos a:

A Dios por brindarnos la oportunidad de crecer a nivel profesional e iluminarnos en los momentos difíciles.

A nuestras familias por su apoyo, paciencia y amor incondicional, animándonos a continuar y alcanzar este sueño.

A nuestros tutores José Guillermo Ortiz, William Morera y María Isabel Heredia por orientarnos durante estos semestres de estudio.

Al Ministerio de Educación Nacional por apoyarnos con su programa Becas para la Excelencia Docencia.

A la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán Ayala por darnos la oportunidad de representarla y poder contribuir con nuestro trabajo al mejoramiento institucional.

RAE

1. Tipo de documento: Tesis de maestría
2. Título: Unidad didáctica para la enseñanza de los conceptos de perímetro y área en figuras planas a los estudiantes de grado cuarto de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán Ayala
3. Autores: Herly Gutiérrez Unda
John Edison Díaz Ramos
Yenny Viviana Parra Fuentes
Jorge Enrique Peñaranda Orostegui
4. Lugar: Villavicencio
5. Fecha: mayo 29 de 2018
6. Palabras clave: Figuras planas, polígonos, didáctica, didáctica de la geometría, Niveles Van Hiele, perímetro, área, triángulos, cuadrados, rectángulos, estrategia, unidad didáctica, secuencia didáctica, pensamiento métrico-geométrico, material didáctico, mosaico
7. Descripción del trabajo: El documento de trabajo de grado, para obtener el título de magister en didáctica, está organizado en cinco capítulos, de los cuales el primero plantea el problema de investigación, en el cual se evidencian algunas dificultades en la enseñanza en la geometría escolar en la institución educativa, así mismo se encuentran el objetivo general y los objetivos específicos los cuales orientan la estructuración y justificación de la investigación, del mismo modo se plantean los antecedentes nacionales e internacionales los cuales permiten visualizar otros estudios relacionados con la problemática planteada y reconocer las estrategias didácticas implementadas, sus acciones y resultados.

En el segundo capítulo se encuentra el marco contextual y referentes teóricos, en él se menciona el contexto de la institución educativa y su ubicación geográfica, de igual manera se presenta diferentes autores desde la didáctica de la matemática como Van Hiele, Guy Brousseau, Yves Chevallier, Ronald Feo, Juan Godino entre otros, quienes sustentan las bases teóricas del proyecto.

En el capítulo tres se encuentra el diseño metodológico y análisis del diagnóstico, en donde se establece el tipo y método de investigación junto con la población, muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, de igual forma se describe el análisis de la información recolectada.

Por otro lado, en el capítulo cuatro se encuentra la estrategia didáctica junto con su aplicación y análisis, la unidad didáctica consta 6 secuencias, las cuales son la estructura base de la estrategia didáctica diseñada para fortalecer los procesos del pensamiento geométrico métrico y generar en el docente un cambio en las practicas didácticas, con espacios más lúdicos e interactivos, enriqueciendo esté trabajo con el uso de material didáctico diseñado por el grupo de investigación: el mosaico para la enseñanza del objeto matemático.

Finalmente, en el capítulo cinco se encuentran las conclusiones, recomendaciones y la proyección para los dos años de seguimiento de la estrategia didáctica.

8. Línea de investigación: Pedagogía

9. Tipo de Investigación: Cualitativo

10. Metodología: Investigación de acción

Tabla de contenido

Introducción.....	10
Capítulo 1: Contextualización del problema y antecedentes.....	12
1.1 Descripción del problema.....	12
1.2 Objetivos.....	14
1.2.1 Objetivo general.....	14
1.2.2 Objetivos específicos.....	14
1.3 Justificación.....	15
1.4 Revisión de antecedentes.....	17
Capítulo 2: Marco contextual y referentes teóricos.....	21
2.1 Marco contextual.....	21
2.2 Referentes teóricos.....	28
Capítulo 3: Diseño Metodológico y análisis del diagnóstico.....	38
3.1 Diseño Metodológico.....	38
3.1.1 Tipo de Investigación: Cualitativo.....	38
3.1.2 Método de Investigación acción.....	38
3.2 Población y muestra.....	39
3.2.1 Población.....	39
3.2.2 Muestra.....	40
3.2.3 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	40
3.2.3.1 Técnica de recolección de datos.....	40
3.2.3.2 Instrumentos.....	40
3.3 Análisis del diagnóstico.....	50
Capítulo 4: Estrategia didáctica, aplicación y análisis.....	63
4.1 Unidad didáctica: Midiendo y armando mi mosaico.....	63
4.2 Aplicación y análisis.....	84
Capítulo 5: Conclusiones, recomendaciones y proyección.....	87
5.1 Conclusiones.....	87
5.2 Recomendaciones.....	89
5.3 Proyección de la propuesta.....	90
Referencias.....	93

Anexos.....	95
Registro fotográfico.....	95

Índice de figuras

Figura 1, Vista panorámica de la ubicación de la Institución Educativa Jorge	21
Figura 2. Vista panorámica Sede Central.....	22
Figura 3. Vista panorámica Sede Atanasio Girardot.....	23
Figura 4. Vista panorámica Sede San Carlos.....	23
Figura 5. Vista panorámica Sede Marco Antonio Pinilla.....	24
Figura 6. Formato encuesta a estudiantes.....	41
Figura 7. Formato encuesta a docentes.....	43
Figura 8. Formato observación de clase.....	45
Figura 9. Prueba diagnóstica.....	47
Figura 10 Estructura de las secuencias.....	64
Figura 11.Plano del mosaico.....	65
Figura 12.Parrando llanero.....	65
Figura 13.Mosaico parrando llanero.....	66

Índice de gráficas

Gráfica 1. Porcentaje de las formas de enseñanza de la asignatura de geometría.....	51
Gráfica No 2 porcentaje de las dificultades que se presentan en la enseñanza de la geometría...	52
Gráfica No 3: Porcentaje de pautas que se desarrollan en el aula de clase.....	52
Gráfica No 4: Porcentaje de tiempo que lleva enseñando geometría.....	53
Gráfica No 5 Porcentajes estrategias para la enseñanza de perímetro de una figura plana.....	53
Gráfica No 6 Porcentajes estrategias para la enseñanza de área de una figura plana	54
Gráfica No 7: Porcentajes estrategias para el mejoramiento de dificultades en la enseñanza de la asignatura.....	54
Gráfica No 8: Porcentajes de herramientas y/o materiales utilizados en clase.....	55
Gráfica No 9: Porcentajes de tiempo utilizado para la planeación.....	55

Gráfica No 10: Porcentajes de cómo evalúa su proceso de enseñanza.....	56
Gráfica No 11: Porcentajes de seguimiento que realiza a la mejora de sus prácticas de enseñanza	56
Gráfica No 12: Porcentajes sobre conceptos relacionados con geometría.....	58
Gráfica No 13: Porcentajes sobre conceptos que conoce de geometría.....	58
Gráfica No 14: Como les parece la clase de geometría.....	59
Gráfica No 15: Tipos de materiales que se utilizan en la clase de geometría.....	59
Gráfica No 16: Actividades que desarrollan en la clase de geometría.....	60
Gráfica No 17: Como le gustaría que fuera la clase de geometría.....	60
Gráfica No 18: Dificultades para determinar el perímetro de una figura.....	61
Gráfica No 19: Dificultades para determinar el área de una figura.....	61
Gráfica No 20: Actividades de evaluación de la asignatura.....	62

Introducción

El presente trabajo de investigación se enmarca en el proceso de Maestría en Didáctica, la cual cursamos gracias al convenio entre el Programa Becas para la Excelencia Docente promovido por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) con diferentes instituciones de educación superior, entre ellas la Universidad Santo Tomás. Este estudio focaliza la enseñanza de los conceptos de perímetro y área en las figuras planas: triángulo, cuadrado y rectángulo, por medio de una estrategia didáctica la cual consiste en el diseño e implementación de una unidad didáctica, el trabajo es fruto del esfuerzo cooperativo de cuatro maestrantes: el licenciado en Matemáticas y Física, John Edison Díaz Ramos, la Licenciada en Básica con énfasis en Educación Física, Herly Gutiérrez Unda, la Licenciada en Psicología y Pedagogía, Yenny Viviana Parra Fuentes y el Licenciado en Matemáticas y Computación, Jorge Enrique Peñaranda Orostegui, quienes laboran en la institución educativa Jorge Eliécer Gaitán Ayala de la ciudad de Villavicencio Meta.

Durante la construcción de la estrategia didáctica se tomaron referentes teóricos que ayudaron a la estructuración y organización de la misma. Por un lado, el desarrollo del pensamiento geométrico en Colombia se viene estructurando bajo el modelo Van Hiele, siendo una propuesta que a nivel internacional ha tomado fuerza en la enseñanza de la geometría escolar por tal motivo la investigación busca apropiarse de los niveles de desarrollo del pensamiento geométrico que proponen los esposos Van Hiele.

Así mismo desde la enseñanza de la geometría se tuvo en cuenta a Guy Brousseau con su teoría de las situaciones didácticas desde donde se estructura la enseñanza basada en una serie de situaciones problemáticas en las que se evidencian ciertos efectos didácticos que se dan en los momentos de clase siendo el docente clave en los procesos de enseñanza y sus interacciones con los estudiantes. De igual forma se menciona la transposición didáctica entendida como la transformación del saber sabio al saber enseñado planteado por Yves Chevallard, en donde se destaca la importancia del contexto y el proceso de transformación del objeto matemático.

La propuesta didáctica se centra en la construcción final de un mosaico con una imagen llanera de autoría del artista Hermes Miranda llamada: Parrando Llanero, para obtener el producto final se diseñó una unidad didáctica que cuenta con 6 secuencias didácticas en las cuales se le presenta al docente una guía de orientación paso a paso planteada en dos momentos,

el primer momento hace énfasis en tres secuencias cuyo trabajo está enfocado en lo teórico-práctico, y al mismo tiempo mejorar en los estudiantes los conceptos necesarios para avanzar hacia cada uno de los niveles según lo establecido por Van Hiele y un segundo momento de practica donde el estudiante interactúa con el material didáctico y en la cual pondrá en evidencia los saberes adquiridos.

La estrategia didáctica planteada busca fortalecer las prácticas de enseñanza en la asignatura de la geometría escolar haciendo uso de materiales didácticos que facilitan la enseñanza del perímetro y área de las figuras planas para los estudiantes de grado cuarto de la institución educativa Jorge Eliécer Gaitán Ayala.

Por otro lado la presente investigación se encuentra estructurada en cinco capítulos, de los cuales el primero plantea el problema de investigación, en el cual se evidencian dificultades en la enseñanza de la geometría escolar en la institución educativa, así mismo se encuentran el objetivo general y los objetivos específicos los cuales orientan la estructuración y justificación de la investigación, del mismo modo se plantean los antecedentes nacionales e internacionales los cuales permiten visualizar otros estudios relacionados con la problemática planteada y reconocer las estrategias didácticas implementadas, sus acciones y resultados.

En el segundo capítulo se encuentra el marco contextual y referentes teóricos, en él se menciona el contexto de la institución educativa y su ubicación geográfica, de igual manera se presenta diferentes autores desde la didáctica de la matemática. Por otra parte, en el capítulo tres se encuentra el diseño metodológico y análisis del diagnóstico desde la investigación acción propuesto por Kemmis, igualmente se presentan los instrumentos utilizados en la recolección de la información.

En el capítulo cuatro se encuentra la estrategia la cual consiste en una unidad didáctica con sus respectivas secuencias las cuales son la estructura base de la estrategia didáctica diseñada para fortalecer los procesos del pensamiento geométrico métrico y generar en el docente un cambio en las prácticas didácticas con espacios más lúdicos e interactivos por medio de la utilización del material didáctico, además se encuentra su aplicación y el respectivo análisis.

Finalmente en el capítulo cinco se presentan las conclusiones, recomendaciones y la proyección para los dos años de aplicación.

Capítulo 1: Contextualización del problema y antecedentes

En el presente capítulo se describen en detalle elementos importantes de la investigación como la identificación del problema, los objetivos y la justificación, permitiendo analizar las falencias que se vienen presentando en el proceso de enseñanza de perímetro y área con figuras planas, del mismo modo se plantea la estrategia que responde a esta problemática didáctica.

Así mismo, se refieren otras investigaciones relacionadas en el estado del arte, las cuales han permitido indagar acerca de las dificultades en la didáctica de las matemáticas, el uso de material didáctico, algunas estrategias que dinamizan la enseñanza de la geometría y la importancia del pensamiento geométrico en las matemáticas, enriqueciendo de esta manera con sus aportes este trabajo.

1.1 Descripción del problema

La geometría al ser la primera rama de las matemáticas organizada de manera lógica, es en la actualidad considerada como un punto de encuentro entre una práctica social y una teoría formal, que integra el pensamiento espacial, el pensamiento métrico y el pensamiento lógico. Igualmente, esta rama de las matemáticas permite al estudiante la transición del espacio y el entorno físico a un espacio conceptualizado, así mismo fortalece procesos de modelación, comunicación, interpretación y resolución de problemas.

Por otro lado, la importancia de la manipulación de objetos, ayuda a generar nuevas relaciones en los conceptos geométricos, como mencionan Castro y Castro (2011) “La geometría es una parte importante en el estudio de la matemática, ya que las primeras experiencias con la manipulación de objetos son geométricos antes que aritméticas” (p. 30). Por tal motivo es importante rescatar el pensamiento geométrico en las etapas de educación básica y su aporte en los procesos cognitivos como son: la visualización, el razonamiento y la construcción.

Por otra parte, en entrevistas con los docentes, manifiestan poca fundamentación y estrategias en la enseñanza de la geometría y, a la vez algunos desconocen los niveles y fases de Van Hiele que se tienen en cuenta en los lineamientos curriculares, esto debido, entre otras razones, a que en la institución en el área de básica primaria no cuenta con licenciados especializados en esta disciplina, de ahí que algunos docentes se esfuerzan en mejorar sus estrategias didácticas.

Igualmente se ha observado, que los estudiantes de los grados cuarto de primaria presentan dificultades en las aplicaciones matemáticas, en el pensamiento geométrico-métrico,

principalmente en la solución de situaciones de perímetro y área en figuras planas, por consiguiente, los educandos pueden presentar dificultades en los procesos de modelación, comunicación, interpretación y resolución de problemas que involucren conceptos propios de la geometría.

Por otro lado, al analizar en la institución los resultados obtenidos en las pruebas internas y externas aplicadas en el año 2015, se evidencian dificultades de tipo conceptual y procedimental en el pensamiento geométrico y métrico específicamente para determinar perímetro y área en diferentes situaciones de contexto.

Así mismo se encontró ubicada en la escala de valoración 4,31 a relación de la media nacional que se encuentra en 5,42 de acuerdo al índice sintético de calidad educativa ISCE del año 2016, proceso que evalúa los grados tercero y quinto de primaria, tomando como referencia a evaluar las áreas de matemáticas y lenguaje, separando luego los resultados para áreas en convenciones de nivel alcanzado, nivel satisfactorio, nivel mínimo y nivel insuficiente.

De acuerdo con estos resultados el área de matemáticas en el grado quinto se encuentra el 36% de los estudiantes en nivel insuficiente, 36% en nivel mínimo, 21% en satisfactorio y solo un 7% se encuentran en el nivel avanzado. Se ha observado que los estudiantes de los grados cuartos de primaria presentan falencias en las aplicaciones matemáticas en el pensamiento geométrico-métrico principalmente en el diseño y construcción de figuras planas base fundamental de este pensamiento que genera en el educando procesos de modelación, interpretación y generación de conceptos propios de la geometría euclidiana, y por ende que al estudiante se le dificulte en cierta medida desarrollar las competencias necesarias para interactuar con su entorno al momento de resolver situaciones que requieran de esta estructura matemática.

Finalmente en esta investigación se abordará la dificultad que se tiene en la enseñanza de la geometría en la básica primaria y por ello se formula la siguiente pregunta:

¿Cómo enseñar perímetro y área en triángulos, cuadrados y rectángulos a los estudiantes del grado cuarto de la institución educativa Jorge Eliécer Gaitán Ayala de la sede Marco Antonio Pinilla?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Diseñar e implementar una unidad didáctica para la enseñanza de perímetro y área en figuras planas a los estudiantes de grado cuarto de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán Ayala.

1.2.2 Objetivos específicos

Construir y utilizar un mosaico como material didáctico para la enseñanza de perímetro y área.

Apropiar los niveles de Van Hiele para la enseñanza de perímetro y área con triángulos, cuadrados y rectángulos.

Realizar seguimiento a la unidad didáctica mediante un análisis que permita ajustes y mejoramiento.

1.3 Justificación

En la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán Ayala la enseñanza en el área de matemáticas es comprendida como un conjunto variado de procesos mediante los cuales el docente planea situaciones de aprendizaje matemático, en particular situaciones problema para sus alumnos permitiendo que ellos desarrollen su actividad matemática e interactúen con sus compañeros, validando colectivamente el saber matemático.

Así mismo, en la institución el área de matemáticas se estructura teniendo en cuenta los lineamientos curriculares, estándares y derechos básicos de aprendizaje propuestos por el MEN evidenciándolos en la organización de las mallas curriculares de acuerdo a los cinco pensamientos (numérico, geométrico, métrico, variacional y aleatorio) los cuales se desarrollan progresivamente en todos los niveles (preescolar, básica primaria, básica secundaria y media técnica), llevándolos finalmente en la organización y aplicación de los planes de aula.

Del mismo modo, en la básica primaria el área de matemáticas se estructura de manera que se integran los cinco pensamientos matemáticos; mientras que en la básica secundaria y media técnica se trabaja la matemática estableciéndola en dos asignaturas (matemáticas y geoestadística), sin dejar de un lado la transversalización de los pensamientos.

De igual forma, haciendo un análisis detallado sobre las pruebas saber presentadas en el año 2015, se evidencia que la prueba de matemáticas está estructurada de la siguiente manera: 20% pensamiento aleatorio, 40% pensamiento numérico variacional y un 40% está relacionado con el pensamiento geométrico métrico, de este último porcentaje el 60% de las preguntas están relacionadas con el concepto de perímetro, área y figuras planas, demostrando así la importancia que tiene la geometría dentro del área de matemáticas.

Por otro lado, según el MEN (2003) define el pensamiento espacial como: “el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones materiales”, esto evidencia como dentro de este pensamiento se debe lograr la interacción con su entorno permitiendo la manipulación de materiales que ayuden a la conceptualización y aplicación de este conocimiento. Igualmente el MEN (2013) hace referencia al pensamiento métrico como: “la comprensión general que tiene

una persona sobre las magnitudes y las cantidades, su medición y el uso flexible de los sistemas métricos o de medidas en diferentes situaciones”, por tanto es importante la fundamentación que se debe tener del concepto de medición por parte de docentes y estudiantes en procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Así mismo, dentro del pensamiento geométrico métrico es fundamental los conceptos de perímetro y área, ya que esto favorece la comprensión, la diferenciación, su relación y aplicación en situaciones de enseñanza que permiten la utilización de material didáctico como parte de una estructura que dinamiza las clases y facilita el proceso de aprendizaje.

Por otra parte, la educación como proceso de formación permanente exige docentes competentes que incluyan dentro de su práctica el uso de estrategias de enseñanza que permitan reorientar la misma y diversificarla en todos los campos del saber, es por ello que se diseñó una unidad didáctica, con sus respectivas secuencias que orienta las prácticas de enseñanza de la geometría, teniendo en cuenta el saber disciplinar, con una participación más activa, con un proceso más organizado y estructurado, donde se aborda el problema didáctico en la enseñanza de figuras planas, enfocado en el uso de material didáctico(guías, videos, tangram, presentaciones y el diseño e implementación de un mosaico como objeto matemático de aprendizaje) para determinar el perímetro y área de triángulos, cuadrados y rectángulos, apropiando los niveles del modelo propuesto por Van Hiele desde la didáctica de la geometría, lo cual se hace pasando por unos determinados niveles de pensamiento y conocimiento, que no van asociados con la edad..

De igual manera por medio de esta estrategia se busca fortalecer el proceso de aprendizaje de los estudiantes ya que se dinamiza y enriquece los procesos en el aula, por medio de secuencias que abordan la temática de una manera diferente, haciéndolo más vivencial y práctica.

1.4 Revisión de antecedentes

En el transcurso de la última década se han generado nuevas estrategias en la enseñanza de la geometría con procesos dinámicos y significativos, donde el docente tiene una mentalidad abierta que le permite renovar su práctica en su quehacer pedagógico, es por eso, que en este trabajo se indagan otras fuentes de investigación que ilustran cómo ha sido abordada esta problemática y de igual manera brindan aportes valiosos en éste trabajo de investigación; entre ellas se tiene:

Alonso (2013) en su trabajo de grado “*Juegos y materiales para construir las matemáticas en educación primaria*” evidencia la necesidad de mejorar la enseñanza de las matemáticas, pero esta no pensada desde la solución de problemas, sino de las situaciones cotidianas que puede vivir el estudiante, las cuales cuentan con dos dificultades: la primera es el lograr despertar el interés por las matemáticas, y el segundo es la falta de materiales con los que cuentan las escuelas para el trabajo desde el área de matemáticas. Por ello la investigación focaliza el papel del maestro en cuanto dinamizador del proceso de planeación, y es de allí donde resalta la importancia de la construcción de material lúdico y el uso de diversos materiales para la enseñanza de las matemáticas. Además, prioriza que cada material proporciona una experiencia irrepetible pero que depende del uso directo del material y de la motivación que reciba el estudiante. En esta investigación se resalta la importancia que tiene el rol del docente y el uso de material didáctico, lo que valida la importancia del presente trabajo de investigación.

Por otra parte, otros estudios enfocan la incorporación de material didáctico en las aulas para la enseñanza de las matemáticas. Este es el caso de García (2014) en su artículo de investigación “*Materiales y juegos matemáticos en el primer ciclo de educación primaria*”. Estudia la incorporación de materiales y juegos en la clase de matemáticas, con el propósito de que los niños asimilen los diversos conceptos, propios del lenguaje matemático llevándolos a las prácticas y no sólo a la memorización. Con esto el autor plantea la superación de prácticas como la memorización. Partiendo de este aporte, el presente trabajo busca enriquecer las estrategias didácticas en el aula mediante material didáctico como el mosaico, manipulación de objetos y herramientas tecnológicas.

Así mismo, García propone secuencias didácticas a partir del ya clásico modelo Van Hiele. Estos planteamientos, además de los modelos estructurados que muestra el autor, constituyen un

insumo a tener en cuenta en la presente investigación como lo son los niveles y las fases del modelo propuesto, haciendo la salvedad que el problema central lo constituye la enseñanza de figuras planas.

Adicionalmente, Aguilar (2016) en su trabajo *“El conocimiento especializado de una maestra sobre la clasificación de las figuras planas”*, Un estudio de caso, se llevó a cabo en un aula de clase haciéndole seguimiento a una docente, mediante ocho (8) videograbaciones, pertenecientes a la unidad didáctica de polígonos, en las cuales se hace un análisis sobre la concepción y estrategias que utiliza la profesora en la enseñanza de la clasificación de figuras planas (concepto de polígono, triángulos y cuadriláteros). La investigación finaliza indicando los conocimientos y estrategias que maneja la docente, a partir de la temática impartida, evidenciando los aciertos en el desarrollo de la temática. Este estudio permite observar algunas estrategias para la enseñanza de los polígonos objetos de esta investigación.

De otro lado Catret y Martín (2011) en su estudio y propuesta educativa *“Aprendiendo geometría en el entorno: una experiencia docente”* se encuentra enfocado en desarrollar en los alumnos de magisterio estructuras matemáticas en diferentes contextos de la realidad y la realización de una propuesta didáctica, dirigida específicamente hacia la práctica escolar que contribuyan con un profesorado más flexible y coherente con las directrices curriculares en la enseñanza de la Geometría. Permitiendo en esta investigación establecer que es importante la adecuación de los entornos de enseñanza de las matemáticas en la institución educativa para que tanto el docente como el estudiante experimenten en su entorno y puedan vivenciar y poner en práctica los conceptos geométricos de perímetro y área.

Por otra parte, Uribe, Cárdenas y Becerra (2014) en su artículo titulado: *“Teselaciones para niños: Una estrategia para el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial de los niños”* exponen el desarrollo de habilidades del pensamiento espacial y construcción de conocimientos matemáticos por medio de nociones y conceptos geométricos en la aplicación de teselados, como estrategia geométrica y creativa de la expresión artística. Lo anterior soporta al trabajo porque valida el uso del material concreto en la construcción de saberes y conceptos propios de la geometría.

También, Vargas y Gamboa (2013) mencionan en su artículo titulado: “*El modelo Van Hiele y la enseñanza de la geometría*” la aplicación del razonamiento geométrico del modelo Van Hiele analizando la importancia de cada uno de sus niveles en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría, además presenta las concepciones y dificultades que se dan durante el desarrollo de las fases y como a partir de este modelo puede brindar algunas bases sólidas para una organización curricular. Teniendo en cuenta este aporte se permite generar en esta investigación una estructura orientada a través de las fases y los niveles del modelo ya mencionado generando la evolución del pensamiento geométrico en los estudiantes.

Además, el artículo de investigación titulado: “*La geometría, su enseñanza y su aprendizaje*”, realizado por Camargo y Acosta (2012) estaba enfocado en lograr un equilibrio entre lo teórico y lo práctico en lo que se refiere a la enseñanza de la geometría, los autores resaltan la importancia de la enseñanza de esta disciplina, no circunscribiéndola exclusivamente al campo de las investigaciones matemáticas, pues según su criterio, realiza aportes importantes en el proceso de intuición, percepción y razonamiento teórico en la formación del sujeto. Teniendo en cuenta este aporte, este trabajo destaca la importancia de la enseñanza de la geometría en el área de matemáticas y su relevancia dentro del currículo institucional.

Ahora bien, Roldan y Rondón (2014) en su trabajo de grado “*Estrategia para el estudio del área y el perímetro de figuras planas articulada al modelo socio crítico*” favorece la enseñanza de la geometría planteando una estrategia en seis fases, en donde en cada una de ellas se realizan una serie de actividades dinámicas teniendo en cuenta el entorno físico institucional y el trabajo en equipo, para trabajar el pensamiento métrico –geométrico. Así mismo, Aunque no plantea una unidad didáctica como en el presente trabajo de investigación, si valora de igual manera la importancia de que el alumno construya en equipo y que la enseñanza de los conceptos de perímetro y área sea a partir de la realidad y el contexto.

Finalmente, en la “*Propuesta didáctica para la enseñanza de áreas y perímetros en figuras planas*” Arenas (2012) menciona que durante los últimos años la implementación de diversos recursos y herramientas tecnológicas y comunicativas TIC (tecnología de la información y comunicación), en la enseñanza de las diferentes áreas del conocimiento implica nuevas formas de trabajo en el aula y el campo de las matemáticas no es ajena a estas, por lo que se puede encontrar en ellas múltiples beneficios, en especial la geometría, los cuales logran identificar la

magnitud de sus bondades al tiempo que se muestran las competencias y habilidades que se logran desarrollar. Esta estrategia didáctica potencia en este trabajo de investigación, la enseñanza de la geometría básica con el tangram como material didáctico y el uso de la herramienta tecnológica (videos, blog y presentaciones).

Con los aportes de las anteriores investigaciones a nivel internacional y nacional, se evidencia que la manipulación de objetos y material didáctico, ayudan a generar nuevas relaciones en las bases del área de matemáticas, principalmente en la asignatura de geometría, contribuyendo al desarrollo estructurado y mejora de las prácticas de enseñanza del pensamiento geométrico-métrico, haciendo los procesos más dinámicos, contextualizados y de significado.

El estudio de los antecedentes permitió valorar el aporte de otras investigaciones en el área de matemáticas, específicamente en el pensamiento geométrico-métrico, es de apreciar que estas exploraciones en la didáctica de la geometría han generado un cambio en las prácticas pedagógicas y a la vez se evidencia que nuevas estrategias como son el uso de las tic, la generación de nuevos materiales didácticos y de actividades que fomenta la geometría activa, ayudan a fortalecer este trabajo.

Capítulo 2: Marco contextual y referentes teóricos

En este capítulo se trabaja el marco contextual del proyecto educativo institucional que caracteriza la institución en cuanto a su ubicación geográfica y su contexto; en el marco de referencias se menciona autores como Van Hiele quien aporta los niveles y fases para la enseñanza de la geometría, de igual forma Guy Brousseau con situaciones didácticas, Yves Chevallard con la transposición didáctica, Godino, Batanero y Font quienes afirman que la construcción del conocimiento matemático es inseparable de la actividad concreta y Ronald Feo quien en el texto orientaciones Básicas para el diseño de estrategias didácticas brinda parámetros para la elaboración de ellas.

. 2.1 Marco contextual

Figura 2. Vista panorámica de la ubicación de la Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán Ayala.



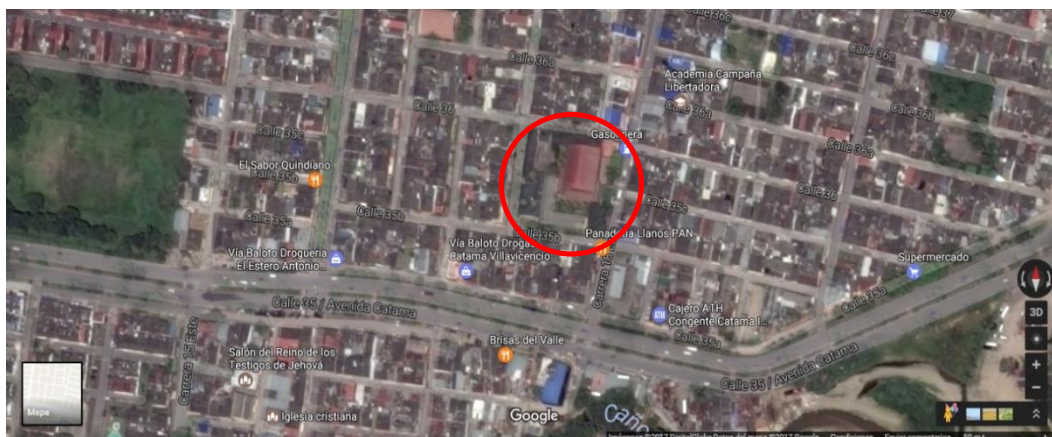
Recuperado de google maps.

La institución educativa Jorge Eliécer Gaitán Ayala, es una institución abierta a niños(as), jóvenes y adultos que presta sus servicios educativos en preescolar (transición), básica (grado 1 a grado 9), media académica (grados 10 y grado 11) y media técnica (grado 10 y 11) contando con dos modalidades en convenio con el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA las cuales son: Programación de Software y Contabilización de operaciones comerciales y financieras, de igual forma la institución cuenta con dos aulas de aceleración del aprendizaje ubicadas en las sedes San Carlos y Atanasio Girardot, donde atiende a la población extra edad en básica primaria.

Actualmente cuenta aproximadamente con 4.800 estudiantes, en las tres jornadas (mañana, tarde, nocturna) distribuidos en cuatro sedes (Sede Central, Sede Atanasio Girardot, Sede San Carlos y Sede Marco Antonio Pinilla), brindando una cobertura aproximada a 25 barrios pertenecientes a las comunas 4 y 5 ubicadas en la zona urbana de la ciudad de Villavicencio. La planta docente está conformada por 153 docentes, 7 coordinadores de convivencia, 1 psicorientadora y 1 rectora. En el año 2002 por resolución No. 1959 recibe el nombre de Institución Educativa Departamental Jorge Eliécer Gaitán Ayala, adjuntando 4 de los colegios cercanos a su perímetro.

La comunidad educativa está conformada por núcleos familiares de los estratos sociales 1 y 2, de familias provenientes de sectores como: Bogotá, Valle, Chocó, Puerto Gaitán y Casanare, entre otros, pertenecientes a grupos afrodescendientes, desplazados, población vulnerable a los problemas sociales del entorno. Los tipos de familias que hacen parte de la comunidad educativa son: nuclear, extendida, monoparental y ensambladas. La mayoría de las familias que conforman la comunidad educativa se desempeñan laboralmente desde el ámbito informal.

Figura 2. Vista panorámica Sede Central.

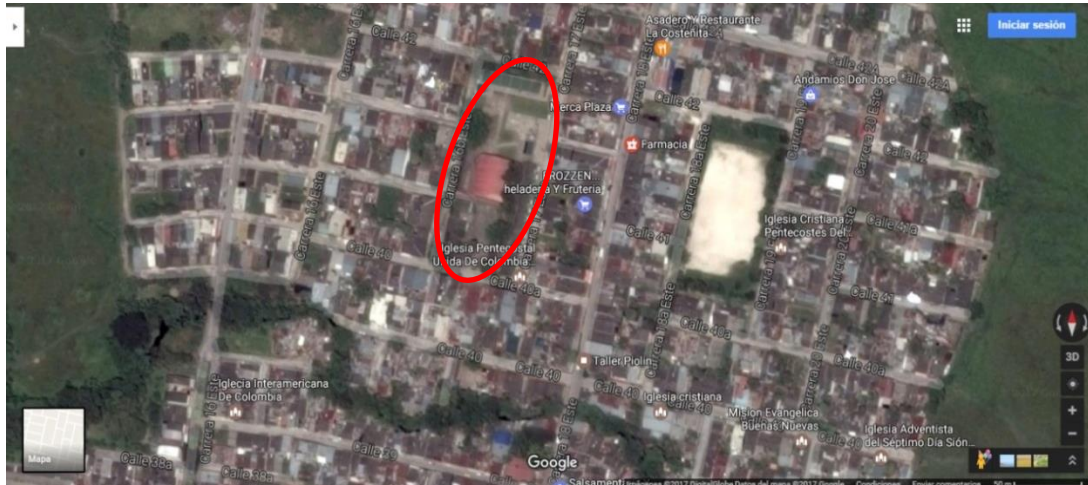


Recuperado de google maps.

La sede central se encuentra ubicada en el barrio Antonio Villavicencio, atendiendo la población de las comunas 4 y 5, en esta sede se concentran los barrios que atienden las demás sedes, puesto que en ella se encuentran los grados de básica secundaria, media académica, media técnica y el programa especial en educación formal para jóvenes y adultos en jornada nocturna. Encontrando aproximadamente 1930 estudiantes en las tres jornadas, con un cuerpo conformado por 69 docentes en aula, 2 directivos coordinadores de convivencia, 1 docente orientadora, 1

rectora. En esta sede funciona la parte administrativa de la institución.

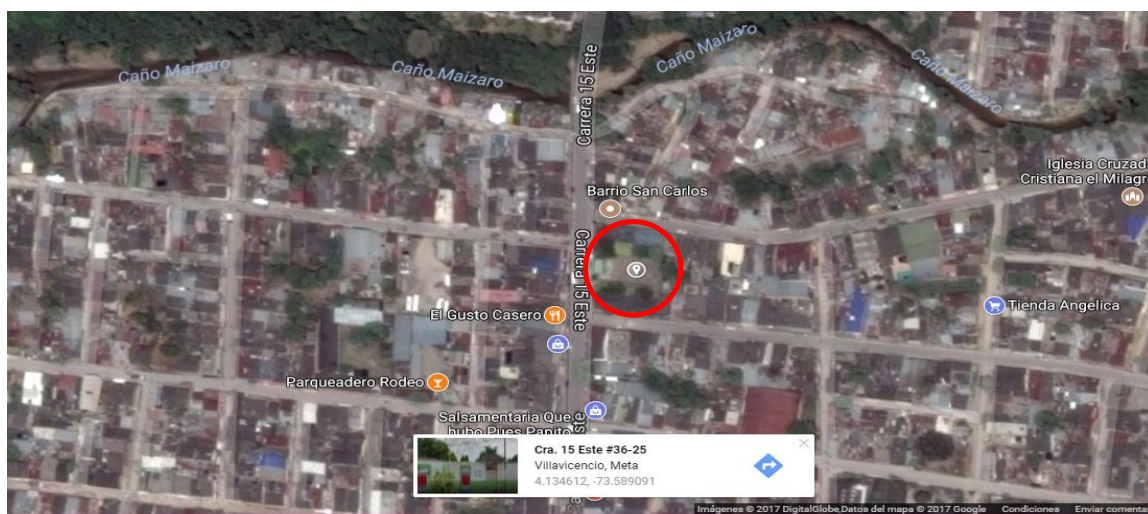
Figura 3. Vista panorámica Sede Atanasio Girardot.



Recuperado de google maps.

La sede Atanasio Girardot se encuentra ubicada en el barrio Delirio, atiende a la población de los barrios Morichal, Nueva Colombia, Girasoles, a estudiantes en los niveles de preescolar, básica primaria y básica secundaria (3 cursos de grado sexto), cuenta con 51 docentes (48 entre preescolar y básica primaria, y 3 en básica secundaria), 3 directivos coordinadores de convivencia y con 1730 estudiantes aproximadamente en dos jornadas (mañana y tarde), así mismo cuenta con un aula de aceleración del aprendizaje que atiende a la población extra-edad.

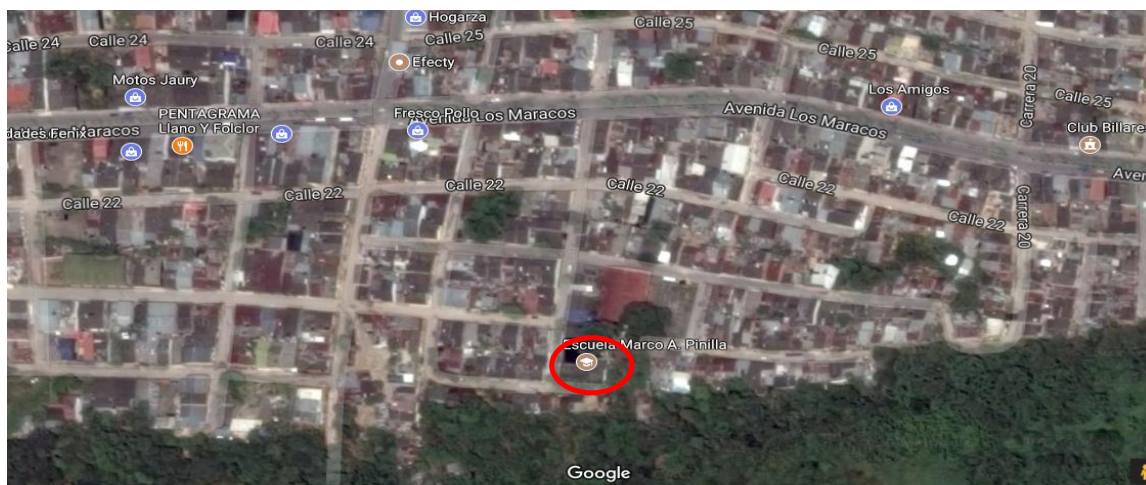
Figura 4. Vista panorámica Sede San Carlos.



Recuperado de google maps.

La sede San Carlos está ubicada en la zona periférica del barrio San Carlos, atendiendo la población de los sectores Morichal, Rodeo y Marco Antonio Pinilla, que conforman parte de la comuna 5. El número de estudiantes que allí se encuentran son aproximadamente 520, la sede cuenta con 19 docentes de aula y 1 directivos coordinadores de convivencia, contando con los grados de preescolar y básica primaria, en las jornadas mañana y tarde. Igualmente tiene un aula de aceleración del aprendizaje que atiende a la población extra-edad.

Figura 5. Vista panorámica Sede Marco Antonio Pinilla.



Recuperado de google maps.

La sede Marco Antonio Pinilla, se encuentra ubicada en el sector del barrio Marco La sede Marco Antonio Pinilla del mismo nombre del barrio atiende una población de estratos sociales 1 y 2, cubriendo los barrios de Maracos, San Carlos y Kirpas; la sede brinda cobertura a una población aproximada de 470 estudiantes en las jornadas mañana y tarde con los grados de transición y básica primaria, donde laboran 14 docentes y 1 coordinador de convivencia, es de resaltar que esta es la sede focalizada para la aplicación del proyecto, el grupo seleccionado son los estudiantes del grado 401 de la jornada de la mañana cuyas edades están entre 8, 9 y 10 años, conformado por alrededor de 38 estudiantes.

El proyecto educativo institucional se concibe como un proceso permanente de desarrollo humano e institucional, asumido como el eje articulador del quehacer de la institución educativa, construido y desarrollado en forma autónoma, participativa y democrática por la comunidad educativa, en busca del mejoramiento de la calidad de la educación. Por lo anterior es un principio básico como empresa formadora de seres humanos competentes, la creación del modelo pedagógico Institucional.

En el año 2006 un equipo de calidad conformado por la Rectora, una Coordinadora y 12 Docentes, inició el proceso de construcción del Modelo Pedagógico, partiendo de la realidad institucional, elaborando un diagnóstico para hallar fortalezas y debilidades del quehacer pedagógico de los docentes aplicando como instrumento una encuesta de 16 ítems, a una muestra de 83 estudiantes de grados 3º, 4º y 5º, correspondientes al 8% del total de estudiantes los grados en mención. Este instrumento manejaba las variables: criterios de evaluación, clima de aula y estrategias metodológicas, en escalas de: Siempre, Casi siempre, Algunas veces y Nunca.

De igual manera se efectuó el taller reflexiones para el docente sobre los resultados de las pruebas saber del año 2005, como también mediante una circular, la rectora, invitó a los docentes a que se articularan al equipo inicial, para continuar en el proceso. Acudiendo a este llamado 30 docentes, quienes pasaron a la etapa de lectura y análisis sobre diversos enfoques pedagógicos, especialmente sobre pedagogías contemporáneas.

Luego se enriqueció el diagnóstico mediante evaluaciones externas, realizadas por asesores pedagógicos, iniciando una segunda etapa. Posteriormente la Institución en su proceso de mejoramiento permanente, incluyó dentro del plan de mejoramiento 2007, la construcción del

documento del modelo pedagógico, fase que se inicia con el empoderamiento de los directivos docentes de la institución, quienes consideraron al modelo pedagógico como una construcción de todos los miembros de la comunidad educativa y la necesidad de hacer esta construcción de manera participativa, requirió de la voluntad y la actitud de los directivos docentes, el consejo académico y los docentes para que se convierta en la piedra angular de los procesos de convivencia dentro de la institución educativa y aún fuera de ella. En este sentido se partió de la concepción del modelo como una abstracción que permite la configuración de un proceso y que no constituye una plantilla impuesta. Por ello, el modelo pedagógico es para la comunidad institucional una representación sintética de las teorías pedagógicas que coexisten como paradigmas dentro del campo disciplinario de la pedagogía.

Finalmente, y luego de todo el proceso el modelo pedagógico que se adoptó fue Crítico Social el cual se fundamenta en una filosofía humanista, con un énfasis en relaciones interpersonales, que favorece el desarrollo de habilidades de pensamiento y bajo un currículo flexible que promueve el trabajo en grupo y la implementación de nuevas experiencias de aprendizaje que fortalecen el desarrollo del pensamiento lógico, la capacidad de interpretar y con una evaluación por procesos.

Los pedagogos tenidos en cuenta para la construcción del modelo pedagógico se relacionan a continuación: en referencia a la teórica de la Pedagogía Crítica social se encuentra Peter McLaren, Paulo Freire, Donaldo Macedo, Ira Shor, Michel Apple, Aronowitz, Henry Giroux, John Dewey, Giroux, Habermas, Carr y Kemmis. En referencia al humanismo: Tomás Campanella, Francisco Rabelais, Gargantúa y Pantagruel, Miguel de Montaigne, Juan Luis Vives, Juan Amós Comenio y Hernández Rojas.

La institución fundamentada en su modelo pedagógico concibe la evaluación como un proceso integral permanente, sistemático y reflexivo mediante el cual continuamente se analiza el desarrollo de las actividades curriculares y extracurriculares, encaminada a obtener criterios que permitan el mejoramiento de cada uno de los miembros de la comunidad educativa (docentes, estudiantes, padres de familia, directivos y demás personas del entorno social) de esta manera, la evaluación es: formativa, retroalimentadora, motivadora, continua, integral, sistemática, flexible, interpretativa y participativa, teniendo en cuenta los procesos cognitivos, procedimentales y actitudinales, de acuerdo a la escala de valoración del sistema de evaluación

institucional.

El docente del área es un profesional dinamizador del aprendizaje utilizando diferentes estrategias y herramientas pedagógicas y tecnológicas en busca de la motivación permanente del educando, con el fin de despertar el gusto por las matemáticas y su incidencia en cada una de las etapas de su desarrollo personal y social de tal manera que en su futuro académico y profesional valore el buen desempeño en las competencias desarrolladas en esta área.

Las temáticas se trabajan de acuerdo a los estándares propuestos por el ministerio, los cuales están por ciclos, siendo política del área de matemáticas tener por directriz que todos los pensamientos matemáticos tienen la misma importancia en cada uno de los niveles, necesarios para desarrollar procesos como: formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos, razonar, comunicar, modelar procesos y fenómenos de la realidad y finalmente formular y resolver problemas.

Los niveles en el área de matemáticas están establecidos de acuerdo al Ministerio de Educación Nacional, partiendo desde el grado preescolar, continuando con la básica primaria y secundaria, finalizando con la media técnica. El grupo focalizado para el proyecto se encuentra en el nivel básico primaria y corresponde al grado cuarto de la jornada de la mañana en la sede Marco Antonio Pinilla.

El área de matemáticas desarrolla su programa teniendo en cuenta el plan de aula diseñado al inicio del año escolar, mediante una metodología basada en el trabajo organizado por equipos que se conforman en cada grupo teniendo en cuenta las fortalezas y debilidades detectadas mediante la conducta de entrada que se aplica al abordar cada nuevo tema. En cada equipo hay un líder, el cual apoya y guía a sus compañeros que tienen ciertas dificultades y los ayuda a comprender los procesos necesarios para alcanzar el logro propuesto. El docente desempeña el papel de orientador al ir pasando por cada grupo observando la forma como están trabajando para apoyar el líder y si considera necesario ofrece la explicación para todo el grupo. Cuando la mayoría de estudiantes ha comprendido y mostrado buen manejo del tema se diseña un trabajo individual para el próximo encuentro y de esta manera poder verificar el aprendizaje de cada estudiante.

2.2 Referentes teóricos

“La filosofía está escrita en ese inmenso libro
que tenemos abierto ante los ojos, quiero decir,
el Universo, pero no se puede entender si antes no se aprende
a entender la lengua, a conocer los caracteres en los que
está escrito. Está escrito en lengua matemática y sus caracteres son
triángulos, círculos y otras figuras geométricas
sin las cuales es imposible entender ni una palabra;
sin ellos es como girar vanamente en un oscuro laberinto”.

Galileo

En esta investigación se hizo una revisión bibliográfica que ha permitido una fundamentación para el diseño y realización del trabajo, entre ellos la geometría euclidiana, al ser la primera rama de las matemáticas organizada de manera lógica, el modelo de Van Hiele y su teoría de enseñanza y aprendizaje de la geometría, Guy Brousseau con su teoría de situaciones didácticas como un proceso de modelación para la enseñanza del aprendizaje y Chevallard con su trasposición didáctica la cual habla de la relación del paso del saber sabio al saber enseñado.

Inicialmente para los griegos la geometría era fundamental en sus vidas, con ella mediante construcciones con regla y compás realizaban operaciones aritméticas y construcciones de figuras planas (polígonos y otros), de ahí que Arenas (2012) afirma:

Es indiscutible que la geometría por muchas generaciones ha permitido el desarrollo de múltiples civilizaciones o culturas, y al mismo tiempo han aportado a la evolución de disciplinas como las artes, las ciencias exactas, la arquitectura entre otras. El hombre no habría logrado traspasar fronteras, transformar la naturaleza a su favor sin poner a su disposición las ventajas que le ofrecía esta rama de las matemáticas. Para los antiguos matemáticos la geometría representaba un cuerpo de conocimientos verdaderos que podían ser demostrados, que no dependía de dioses o de los sentimientos de las personas a tal punto que para los platónicos, era de gran importancia su dominio lo recalcan al inscribirlo al ingreso de sus escuelas “nadie entre aquí que no sepa geometría”(p.4).

Posteriormente continúa la geometría euclidiana como la primera rama de las matemáticas en ser organizada de manera lógica y que en su libro los Elementos se plantean axiomas, postulados y teoremas, los cuales perduran como verdades matemáticas utilizados en la enseñanza de la geometría.

Es por eso que, cuando se inicia el proceso de enseñanza de la geometría basado en los modelos establecidos, se pregunta cuál o cuáles serían los más indicados, o la metodología más adecuada para enseñar geometría en educación primaria, según las características de los estudiantes y de su contexto para llevar a cabo la investigación.

Por lo anterior Joyce y Weil, (como se citó en Morán 2008) define que un modelo didáctico es un plan estructurado que puede usarse para configurar un currículo, para diseñar materiales de enseñanza y para orientar esa enseñanza en el aula. Por otro lado, dentro de la didáctica de la geometría se debe mencionar los cinco niveles de Van Hiele quien establece que no hay un método panacea para lograr un nivel nuevo, pero, que mediante una serie de actividades y enseñanza adecuada se pueden predisponer a los estudiantes a la adquisición de dichos conocimientos y avanzar de una forma estructurada, teniendo en cuenta las características de los cinco niveles como se mencionan a continuación:

Nivel 1. Visualización o reconocimiento. En este nivel el estudiante percibe los objetos en su totalidad como una unidad, sin diferenciar los atributos y componentes que lo conforman, no se utiliza un lenguaje geométrico básico para nombrar las figuras por sus nombres propios, se describe físicamente la apariencia y se visualiza la semejanza con elementos familiares del entorno, no se conocen los componentes y propiedades de los objetos.

Nivel 2. Análisis. En este nivel el estudiante percibe los componentes y propiedades de los objetos y figuras, obteniéndolo desde la observación y la experimentación en la cual se establecen nuevas propiedades, se describen las figuras por sus propiedades, pero no se relaciona una propiedad con otras o unas figuras con otras, sin embargo, no se pueden realizar clasificaciones de objetos y figuras a partir de sus propiedades.

Nivel 3. Ordenación o clasificación. El estudiante inicia su proceso de razonamiento matemático, señalando las condiciones necesarias y suficientes que deben cumplir las figuras realizando clasificaciones lógicas y reconociendo que una propiedad deriva de otra, pero aun no reconocen la estructura de una demostración y la naturaleza axiomática de la geometría.

Nivel 4. Deducción formal. En este nivel se realizan deducciones y demostraciones lógicas y formales, se formalizan en sistemas axiomáticos las propiedades, partiendo de proposiciones o premisas distintas pueden llegar a los mismos resultados de diferentes demostraciones.

Nivel 5. Rigor. Reconoce la existencia de diferentes sistemas axiomáticos que se pueden analizar y comparar trabajando la geometría de manera abstracta sin necesidad de ejemplos

concretos, logrando el más alto rigor matemático.

Estos niveles son necesarios para que el estudiante establezca una jerarquización concreta de las características y propiedades de las figuras geométricas, igualmente se deben resaltar las fases que postula en su modelo Van Hiele, las cuales se describen a continuación.

Fase 1. Preguntas/Información. Esta fase es oral y trata mediante las preguntas adecuadas determinar el punto de partida del alumno y el camino a seguir de las actividades siguientes, debemos mencionar que la pregunta diseñada en un nivel concreto, y la respuesta recibida puede señalar un nivel distinto del pensado inicialmente.

Fase 2. Orientación dirigida. En este punto la parte didáctica y la experiencia del docente es necesaria, deben existir unas actividades concretas, secuenciadas, para que los alumnos descubran, comprendan, asimilen, apliquen entre otras sus ideas, conceptos, propiedades, relaciones que son motivo de aprendizaje en ese nivel.

Fase 3. Explicación. Esta fase es de intercambio de ideas, de interacción entre el alumno y el papel del docente, reduciéndose a contenidos nuevos, va dirigida a corregir el lenguaje del alumno, esta fase ayuda a ordenar sus ideas, analizarlas y expresarlas de una forma comprensibles para los demás.

Fase 4. Orientación libre. Aparecen actividades más complejas donde se aplica lo aprendido en las anteriores fases, se utilizan actividades abiertas que buscan varias respuestas válidas conforme a la interpretación del enunciado, obligando a realizar respuestas más organizadas, utilizando un lenguaje esforzado y aplicar el razonamiento matemático.

Fase 5. Integración. Se trata crear una red interna de conocimientos aprendidos o mejorados que sustituya los que ya poseía, en esta estructura se pueden integrar perfectamente actividades de recuperación para los alumnos que presentan retraso en la adquisición de los conocimientos geométricos.

Por lo anterior, el diseño de la secuencia didáctica planteada lleva un orden el cual no se puede modificar y se debe realizar en forma progresiva. Ya que se busca es que lo visto en una secuencia de forma implícita se convierte en forma explícita en la siguiente secuencia, al igual que los niveles de los esposos Van Hiele, donde cada nivel no se puede superar hasta que se visualicen las características del nivel anterior.

A continuación se presenta una breve descripción de la relación de los niveles de los esposos Van Hiele con las secuencias didácticas realizadas a los estudiantes:

Secuencia No 1 Mi caja regalo, se realizan dos sesiones cada una de ella con cuatro fases (preguntémonos, exploración, estructuración y aplicación de conceptos y evaluación), se inicia buscando el concepto de figuras planas, se perciben los elementos como una unidad pero no se reconocen sus atributos, componentes y propiedades (Nivel 0. Visualización), este momento está diseñado con la construcción del concepto de triángulo (Nivel 1. Análisis) donde se perciben las propiedades del objeto trabajado, por medio de la experimentación del triángulo se establecen nuevas propiedades sin embargo aún no se realizan clasificaciones, en un segundo momento se hace un trabajo en equipo que busca clasificar los triángulos de acuerdo a sus lados (Nivel 2. Clasificación), a partir de este aquí se empiezan a generalizar y establecer el razonamiento matemático.

Secuencia No 2. Armando un mono. Inicia con una serie de preguntas relacionadas con polígonos, cuadrados y rectángulos, donde de forma libre los estudiantes establecen ciertas condiciones y relaciones con los elementos del aula de clase (Nivel 0. Visualización), luego con ayuda de la guía de trabajo se busca que el estudiante relacione de su entorno las figuras de acuerdo a sus semejanzas y diferencias (Nivel 1. Análisis). Posteriormente el docente teniendo en cuenta el trabajo realizado por los estudiantes institucionaliza el saber (Nivel 2. Clasificación).

Secuencia No 3. Dos formas de medir. Inicia en la fase de preguntémonos buscando que el estudiante relacione las figuras que se encuentran en el aula de clase (Nivel 0. Visualización), posteriormente el estudiante interactúa con medidas no estandarizadas registrando sus resultados en la rejilla y comparando sus respuestas con otros compañeros (Nivel 1. Análisis), luego se busca que lleguen a justificar y clasificar las figuras geométricas del aula de clase de acuerdo a las características encontradas (Nivel 2. Clasificación). Con ayuda de la cinta métrica se potenciará el concepto de submúltiplos del metro.

Secuencia No 4. Midiendo las figuras. A partir de este momento se inicia a trabajar con el material didáctico (Cuadrado de 40x40), se da un tiempo para que el estudiante visualice e interactúe con el material y lo relacione con lo trabajado en las secuencias anteriores (Nivel 0. Visualización), posteriormente realizan mediciones de los lados de las figuras entregadas anotándolos en una rejilla y realizan sus respectivas comparaciones (Nivel 1. Análisis), además, con ayuda del material didáctico se busca que construyan ciertos esquemas determinando el

perímetro de las mismas (Nivel 2. Clasificación), finalmente el estudiante clasificará cada una de las imágenes de acuerdo a la representación geométrica.

Secuencia No 5. El patrón y la superficie. En esta secuencia se realiza una aproximación al concepto de superficie, se inicia con una serie de preguntas relacionadas con la presentación de unas figuras, para que luego el estudiante relacione su tamaño y espacio (Nivel 0. Visualización), en un segundo momento el docente explicara el concepto de área y como determinarla en cada uno de los polígonos (Nivel 1. Análisis), después el docente aclara dudas y establece nuevas conjeturas para determinar el área, a continuación presenta una serie de imágenes que se deben construir con ayuda del material didáctico (Cuadrado de 40x40), posteriormente el estudiante está en la capacidad de reconocer formas geométricas (triángulo, rectángulo y cuadrado) en la construcción de la figura, calculando el área de las mismas (Nivel 2. Clasificación).

Secuencia No 6. Armando y midiendo mi mosaico. Inicialmente se le entrega el material didáctico “El mosaico” para que los estudiantes en forma libre construyan una serie de imágenes con ayuda de las fichas que forman el cuadrado de 40x40 (Nivel 1. Análisis), al finalizar los estudiantes determinaran el perímetro y el área de cada uno de los cuadrados y en un trabajo en equipo formaran la figura del mosaico, en esta construcción clasificaran, deducirán y establecerán el perímetro y área del mismo (Nivel 2. Clasificación).

Por otro lado, se debe mencionar que los niveles 3 y 4 (deducción formal y de rigor), no se trabajan en las secuencias ya que en estos niveles los estudiantes deben deducir y demostrar lógica y formalmente las propiedades en un sistema axiomático dentro del pensamiento geométrico.

Así mismo, las fases que postula el modelo Van hiele son los siguientes: fase 1 preguntas, esta fase se encuentra en el diseño de las secuencias en el momento de preguntémonos que se visualiza al iniciar cada una de las actividades programadas; la fase 2 orientación dirigida, en este espacio el docente debe guiar con actividades concretas y secuenciadas para que el estudiante descubra, comprenda, aplique los conceptos y propiedades de las figuras planas; la fase 3 explicación, es un espacio de interacción e intercambio de ideas entre el alumno y el docente relacionado principalmente a la asimilación de nuevos conceptos y el lenguaje matemático; la fase 4 orientación libre, se relacionan a los espacios establecidos en la aplicación

de los conceptos adquiridos y la fase 5 integración, se encuentran en los momentos de adquisición de los conocimientos geométricos y la evaluación de cada una de las secuencias.

Agregando a lo anterior, la propuesta didáctica se enriquece en su diseño de actividades que promueven los entornos lúdicos mencionados por Bernard (como se citó en Echeverri y Gómez, 2009, párr.17) plantea que:

Los entornos lúdicos potencian el aprendizaje, al considerar que: Aprendemos el 20% de lo que escuchamos, el 50% de lo que vemos y el 80% de lo que hacemos. A través de entornos lúdicos en base a la metodología experiencial potenciamos al 80% la capacidad de aprendizaje.

Por otra parte, la Fundación Universitaria Juan de Castellanos, P. Osvaldo Martínez Mendoza (como se citó en Echeverri y Gómez, 2009, párr.13) mencionan que:

Todo juego sano enriquece, todo juego o actividad lúdica sana es instructiva, el estudiante mediante la lúdica comienza a pensar y actuar en medio de una situación que varía. El valor para la enseñanza que tiene la lúdica es precisamente el hecho de que se combinan diferentes aspectos óptimos de la organización de la enseñanza: participación, colectividad, entretenimiento, creatividad, competición y obtención de resultados en situaciones difíciles.

Por ello lo lúdico no se encuentra ligado solo al juego como simple actividad, sino que involucra todo aquello que rodea al ser humano al hacerlo más vivencial puede aprender de forma más sencilla.

De otro lado, la propuesta didáctica toma como referente los planteamientos establecidos para la enseñanza en el área de matemáticas por Yves Chevallard (1998) en su libro “La Transposición Didáctica del Saber Sabio al saber enseñado”, en donde afirma:

Un contenido de saber que ha sido designado como saber a enseñar, sufre a partir de entonces un conjunto de transformaciones adaptativas que van a hacerlo apto para ocupar un lugar entre los objetos de enseñanza. El “trabajo” que transforma de un objeto de saber a enseñar en un objeto de enseñanza, es denominado la transposición didáctica (p.16).

Es por ello, que en la unidad didáctica se plantea como saber matemático el concepto de

perímetro y área, de manera que mediante las secuencias el docente puede llevar acabo la transposición didáctica transformando el objeto del saber a objeto de enseñanza.

Igualmente, Chevallard (1998) menciona que:

El estudio científico del proceso de transposición didáctica (que es una dimensión fundamental de la didáctica de las matemáticas) supone tener en cuenta la transposición didáctica sensu lato, representada por el esquema: objeto de saber-objeto a enseñar-objeto de enseñanza, en el que los eslabones marcan el paso de lo implícito a lo explícito, de la práctica a la teoría, de lo pre construido a lo construido (p.16).

Por lo anterior, en el presente proyecto se tiene en cuenta que en el proceso de la transposición didáctica se da la relación entre el maestro, el estudiante y el saber matemático, que es una relación ternaria al permitir el paso del saber sabio del docente, al saber enseñando en el estudiante y en este proceso el centro operacional es la Noosfera como el contexto o entorno en donde el objeto de saber son las nociones matemáticas (perímetro y área).

Por otro lado, en la estructuración de las secuencias didácticas se toma como referente los aportes de Guy Brousseau (2007) en el texto “Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas” quien afirma:

Una "situación" es un modelo de interacción entre un sujeto y un medio determinado. El recurso de que dispone el sujeto para alcanzar o conservar en este medio un estado favorable, es una gama de decisiones que dependen del uso de un conocimiento preciso. Consideramos el medio como un subsistema autónomo, antagonista del sujeto. Al tomar como objeto de estudio las circunstancias que presiden la difusión y la adquisición de los conocimientos, para enseñar un conocimiento determinado se utilizan "medios" (textos, materiales, etc.). La ingeniería didáctica estudia y produce dichos medios. La situación es, entonces, un entorno del alumno diseñado y manipulado por el docente, que la considera como una herramienta (p.8-9).

Teniendo en cuenta este aporte la estrategia en este trabajo se plantea valorando la importancia de la interacción entre el docente, el estudiante y el medio, propiciando en las secuencias didácticas la manipulación de material didáctico como: guías de aprendizaje,

animaciones, fichas, videos, entre otros, para alcanzar los objetivos en la enseñanza del saber matemático.

A sí mismo, en el texto Estudiar Matemáticas “El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje” Chevallard, Bosch y gascón (1997) afirman:

La teorización de los fenómenos didácticos llevada a cabo por la teoría de las situaciones se hace "a través de" una modelización concreta del conocimiento matemático enseñado. Brousseau parte de un modelo general del "conocimiento matemático" "Saber matemáticas" no es solamente saber definiciones y teoremas para reconocer la ocasión de utilizados y de aplicados, es "ocuparse de problemas" en un sentido amplio que incluye encontrar buenas preguntas tanto como encontrar soluciones. Una buena reproducción, por parte del alumno, de la actividad matemática exige que éste intervenga en la actividad matemática, lo cual significa que formule enunciados y pruebe proposiciones, que construya modelos, lenguajes, conceptos y teorías, que los ponga a prueba e intercambie con otros, que reconozca los que están conformes con la cultura matemática y que tome los que le son útiles para continuar su actividad (p. 213-214).

Por lo anterior esta investigación propone situaciones donde el docente estimula al estudiante a enfrentarse en la solución de problemas de manera individual, grupal y posteriormente las socializa para su validación. A sí pues en cada una de las secuencias didácticas como estrategia se propone el trabajo colaborativo de manera que los estudiantes puedan interactuar y construir con la ayuda del otro, fortaleciendo no solo los procesos matemáticos, si no también la comunicación y los valores.

Igualmente, en el texto “Didáctica de las matemáticas para la educación infantil” Chamorro, Belmote, Ruíz y vecino (2005) refiere que la Teoría de Situaciones de Guy Brousseau, establece una tipología de situaciones didácticas , que se clasifican así : en situaciones de acción (el estudiante a través del ensayo y el error resuelve el problema planteado, es decir juzga el resultado de su acción y lo ajusta sin la intervención del profesor) ; situaciones de formulación (el alumno intercambia información con otros interlocutores , permitiendo la revisión de juicios); situaciones de validación(el estudiante justifica la validez de la estrategia , o el uso del modelo para tratar la situación). Igualmente, Brousseau plantea que las situaciones adidácticas son una situación matemática específica del conocimiento. También para Brousseau es importante “el medio matemático de los alumnos “siendo éste los objetos que los

estudiantes pueden manipular y los diferentes dispositivos de ayuda al estudio (libro, textos, etc.) mediante los cuales se contextualiza lo enseñado.

Por lo anterior, en la presente investigación se plantea en el diseño de la unidad didáctica de manera implícita situaciones didácticas de acción en donde el estudiante experimenta y descubre; de formulación donde el estudiante crea hipótesis a partir de sus preconceptos sobre determinados conceptos; de validación donde el estudiante demuestra y prueba la verdad y situaciones de institucionalización en donde el estudiante formaliza lo aprendido y donde el docente interviene.

Por otra parte, en esta investigación se tiene en cuenta los aportes de Godino, Batanero y Font (2003) quienes afirman que:

La construcción del conocimiento matemático es inseparable de la actividad concreta sobre los objetos, de la intuición y de las aproximaciones inductivas activadas por la realización de tareas y la resolución de problemas particulares. La experiencia y comprensión de las nociones, propiedades y relaciones matemáticas a partir de la actividad real es, al mismo tiempo, un paso previo a la formalización y una condición necesaria para interpretar y utilizar correctamente todas las posibilidades que encierra dicha formalización (p.28).

Por tal motivo, se hace necesario que en cada una de las secuencias programadas se realicen actividades concretas y específicas que lleven a la adquisición de conocimientos propios de las matemáticas que puedan ser aplicados en cualquier rama de la misma y en otras ciencias, como son las propiedades de perímetro y área en las figuras planas, igualmente se busca llegar por medio de cada actividad a la formalización de conceptos matemáticos que se pueden aplicar en el pensamiento geométrico y el pensamiento métrico.

De la misma forma, el diseño de la unidad didáctica tiene en cuenta a Feo, R (2010) en el texto orientaciones Básicas para el diseño de estrategias didácticas quien afirma:

Las estrategias didácticas se definen como los procedimientos (métodos, técnicas, actividades) por los cuales el docente y los estudiantes, organizan las acciones de manera consciente para construir y lograr metas previstas e imprevistas en el proceso enseñanza y aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los participantes de manera significativa. Se puede llegar a una clasificación de estos procedimientos, según el agente que lo lleva a

cabo, de la manera siguiente: (a) estrategias de enseñanza; (b) estrategia instruccional; (c) estrategias de aprendizaje; y (d) estrategias de evaluación (p.222).

Teniendo en cuenta este aporte, el trabajo de investigación se orienta hacia una estrategia didáctica de enseñanza en la asignatura de geometría , así mismo , se analizó el diseño propuesto por Feo de una estrategia didáctica , con sus componentes básicos, la cual fue revisada y se logró tomar algunos elementos para el diseño de la unidad didáctica , como también se realizan unos aportes propios desde el grupo de investigación, se propone además la utilización de un esquema que le permite al docente una guía más amplia, sencilla para lograr los objetivos de enseñanza propuestos.

Por otro lado, el uso de material didáctico genera procesos más significativos puesto que el estudiante al tener la posibilidad de manipular materiales, esto le permite reconocer de forma más fácil las propiedades de los objetos matemáticos que se trabajan. Fernández (2010) define los recursos didácticos como “Herramientas y estrategias variadas que pueden apoyar diversos temas y adaptarse a distintas edades y tipos de destinatarios para facilitar el aprendizaje, la comprensión, la asimilación, la memorización o la recapitulación de los contenidos” (p.11). Para el presente trabajo se utilizará el termino material didáctico puesto que este es entendido como “objetos que facilitan el proceso de construcción del aprendizaje” (Fernández, 2010, p.9).

Teniendo en cuenta lo anterior, para esta estrategia didáctica se diseñaron unos materiales propios para la enseñanza del perímetro y el área, se elaboraron guías de aprendizaje basadas tanto en los niveles del modelo Van Hiele como en las situaciones didácticas propuestas por Guy Brosseau, en el trabajo presentado en las guías se implementan materiales manipulables figuras geométricas en cartulina, rompecabezas, así mismo se realizó un video en donde uno de los integrantes del equipo investigador da unas orientaciones de un saber geométrico como lo es el perímetro, por otra parte también se diseñaron presentaciones en power point y powtoon, las cuales facilitan la presentación de los saberes geométricos propuestos. Además de ello el grupo de investigación diseño un material didáctico denominado “mosaico” el cual se detalla en el capítulo 4: estrategia didáctica, aplicación y análisis.

Capítulo 3: Diseño metodológico y análisis del diagnóstico

En este capítulo se trabaja el diseño metodológico describiendo la clase y tipo de investigación, de igual manera se indica la población, muestra, técnicas e instrumentos de recolección que se utilizaron, para realizar el diagnóstico logrando así identificar el problema de investigación.

3.1 Diseño Metodológico

El diseño metodológico se centró en lo cualitativo fundamentándose en la investigación acción, la cual permite transformar la práctica educativa desde un acercamiento de la realidad para ello se tuvo en cuenta las fases que propone Kemmis para este tipo de investigación.

3.1.1 Tipo de Investigación: Cualitativo

Este trabajo de investigación es cualitativo, porque muestra una mirada de la realidad educativa, con un proceso subjetivo que permitió identificar un problema didáctico en la asignatura de geometría, enfocado en los sujetos que convergen en el proceso de la enseñanza.

La investigación se caracterizó por un proceso de indagación a docentes, estudiantes y otras investigaciones sobre la misma problemática, como también se aplicaron instrumentos que permitieron una interacción con los participantes, el análisis y la tabulación de datos, arrojando respuestas que direccionaron el proceso de investigación para la formulación del problema, el diseño y ejecución de la estrategia.

3.1.2 Método de Investigación acción

Este trabajo se fundamentó en la investigación acción, ya que permite transformar la práctica educativa desde un acercamiento de la realidad de manera permanente, vinculando el cambio y el conocimiento, como también propicia una reflexión continua en el que hacer docente.

Igualmente, el autor que sustenta esta investigación es Kemmis, quien define la investigación acción como:

Una forma de indagación autorreflexiva realizado por quienes participan (profesorado, alumnado, o dirección por ejemplo) en las situaciones sociales (incluyendo las educativas) para mejorar la racionalidad y la justicia de: a) sus propias prácticas sociales o educativas; b) su comprensión sobre los mismos; y c) las situaciones e instituciones en que estas prácticas se realizan (aulas o escuelas, por ejemplo) (Latorre 2005, p. 24).

Por otro lado, Kemmis (1988) propone que para realizar este tipo de investigación los agentes participantes en el proceso son quienes se involucran en la realización de cuatro fases (planificación, acción, observación y reflexión) desarrollándose en esta investigación de la siguiente manera:

Fase planificación: En esta fase se identificó el problema didáctico, para ello el grupo investigador realizó un proceso de diagnóstico, empleando unos instrumentos que facilitaron la identificación de unas variables, las cuales permitieron generar unas hipótesis de acción, luego proponer una acción estratégica para el problema presentado, siendo en este caso el diseño e implementación de una unidad didáctica para la enseñanza de los conceptos de perímetro y área en figuras planas a los estudiantes de grado cuarto de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán Ayala.

Fase acción: Para la realización de esta etapa se tuvo en cuenta el diseño de la unidad didáctica la cual consta de seis secuencias didácticas y son: Mi caja regalo, Armando un mono, Dos formas de medir, Midiendo las figuras, El patrón y la superficie, y Armando y midiendo mi mosaico, de las cuales se aplicaron la 1, 2, 3 y 4.

Fase observación: Para esta fase se procedió a la recolección de datos obtenidos mediante los instrumentos aplicados como: observación de clase, entrevista a docentes, encuestas a estudiantes, prueba diagnóstica y registros fotográficos; luego se hizo un análisis de la información obtenida para la elaboración del diagnóstico, posteriormente se hizo un seguimiento a la aplicación de la estrategia didáctica.

Fase de reflexión: A partir de la observación que se hizo en la aplicación de cuatro secuencias se generó un análisis de variables como tiempo, manejo de materiales, seguimiento de instrucciones y guías de aprendizaje, luego se hicieron ajustes en las secuencias que ayudaron en el proceso de enseñanza, para el alcance de los objetivos en cada una de ellas.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

La población a la cual está dirigida esta investigación son estudiantes del grado cuarto cuyas edades están entre 8, 9 y 10 años y docentes de la Institución Educativa Jorge Eliecer Gaitán Ayala del grado 4°.

3.2.2 Muestra

Para esta investigación se seleccionaron en forma aleatoria 96 estudiantes del grado 4, aplicándoles una prueba diagnóstica relacionada con los conceptos de perímetro y área, de igual forma se les aplicó una encuesta que indagaba de cómo eran las clases de geometría.

Así mismo, se realizó una encuesta a 9 docentes que dicta en el grado 4, donde se les preguntó acerca de su perfil profesional, su práctica pedagógica y sus estrategias de enseñanza (ver anexo figura 7 formato encuesta a docentes)

3.2.3 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Para realizar esta investigación de tipo cualitativo se utilizaron unas técnicas e instrumentos de recolección de datos que permitieron obtener la información en un ambiente natural y cotidiano de los participantes, para ello se utilizó la encuesta, la observación y una prueba de conocimiento.

3.2.3.1 Técnica de recolección de datos

Encuesta: Técnica que permitió explorar acerca del perfil del docente, sus estrategias y su percepción acerca de la enseñanza de la geometría, de igual manera se obtuvo información de los estudiantes de la forma como eran orientados en la clase.

Observación: Técnica que facilitó de forma espontánea y natural el contacto directo con el docente, su práctica pedagógica y la interacción de los estudiantes en la clase.

Prueba de conocimiento: Esta técnica ayudó a identificar las debilidades y fortalezas que tienen los estudiantes frente a la temática evaluada.

3.2.3.2 Instrumentos

Cuestionario: Se utilizaron dos encuestas una a estudiantes y una a docentes, la primera consta de nueve preguntas de las cuales dos son de marcar con una X y las otras seis son abiertas, en este instrumento se indagó a los estudiantes acerca de que elementos utilizaban en la clase de geometría, la percepción frente a las actividades propuestas y el gusto hacia ellas (figura 6). Por otro lado la encuesta a docentes está conformada por doce preguntas abiertas en las cuales se indaga por el perfil del docente, cuales son sus estrategias de enseñanza para perímetro y área, las dificultades que percibe en este proceso y la planeación frente a la asignatura (figura 7).

Figura 6. Formato encuesta a estudiantes



INSTITUCIÓN EDUCATIVA JORGE ELIÉCER GAITÁN AYALA
ENCUESTA A ESTUDIANTES
GRADO CUARTO (4º)

A continuación, seleccione la opción pertinente.

SEDE: ☐ ATANASIO ☐ PINILLA ☐ SAN CARLOS
JORNADA: ☐ MAÑANA ☐ TARDE

Curso 4-____

1. Con cuáles de los siguientes conceptos relacionas la palabra geometría (Puede seleccionar más de una)

☐ Matemáticas	☐ Medición	☐ Sólidos	☐ Espacio
☐ Figuras	☐ Escala	☐ Superficie	☐ Ángulos
☐ Regla	☐ Compas	☐ Cinta Métrica	☐ Transportador
☐ Arquitectura	☐ Maquetas	☐ Planos de construcción	

2. De los siguientes conceptos de geometría cuáles conoce, marque con una X

☐ Área	☐ Metro	☐ Perímetro	☐ Polígono Regular
☐ Figuras Planas	☐ Sólidos Geométricos	☐ Polígono Irregulares	

3. ¿Cómo les parece las clases de geometría?

4. ¿Qué tipo de materiales ha utilizado en la clase de geometría?

5. ¿Qué actividades desarrollan en la clase de geometría?

6. ¿Cómo le gustaría que fueran las clases de geometría?

7. ¿Qué dificultades tiene para encontrar el perímetro de una figura?

8. ¿Qué dificultades tiene para encontrar el área de una figura plana?

9. ¿Cómo te evalúan en la asignatura?

Diseño original del grupo de investigación

Figura 7. Formato encuesta a docentes



INSTITUCIÓN EDUCATIVA JORGE ELIÉCER GAITÁN AYALA
ENCUESTA A DOCENTES
GRADO CUARTO (4º)

A continuación, seleccione la opción pertinente.

SEDE: ☐ ATANASIO ☐ PINILLA ☐ SAN CARLOS

1. ¿Cuál es su título de pregrado?

2. ¿Cómo enseña la asignatura de geometría?

3. ¿Qué dificultades se le presentan a la hora de enseñar geometría?

4. ¿Qué pautas realiza en el desarrollo de la clase?

5. ¿Cuánto tiempo lleva enseñando geometría?

☐ Menos de 1 año ☐ 1 a 3 años ☐ 4 a 6 años ☐ Más de 6 años

6. ¿Qué estrategias aplica para enseñar el perímetro de una figura plana?

7. ¿Qué estrategias aplica para enseñar el área de una figura plana?

8. ¿Qué estrategias utiliza para el mejoramiento de las dificultades en la enseñanza de la asignatura?

9. ¿Qué herramientas y/o materiales utiliza en la enseñanza de la geometría?

10. ¿Qué tiempo dedica para la planeación de una clase?

☐ 1 a 2 hora ☐ 3 a 4 horas ☐ 4 a 5 horas ☐ Más de 5 horas

11. ¿Cómo evalúa su proceso de enseñanza en la asignatura de geometría?

12. ¿Qué seguimientos realiza para mejorar sus prácticas de enseñanza?

Diseño original del grupo de investigación

Lista de cotejo: Para este instrumento se diseñó un formato de observación de clase el cual consta de unos criterios, como son: el objetivo de la clase, uso de materiales, actividades de enseñanza y evaluación (figura 8). Este formato permitió visualizar como son las prácticas de enseñanza de los docentes del grado cuarto en la asignatura de geometría.

Figura 8. Formato observación de clase



INSTITUCIÓN EDUCATIVA JORGE ELIÉCER GAITÁN AYALA
INSTRUMENTO DE ACOMPAÑAMIENTO EN EL AULA
GRADO CUARTO (4º)

CLASE _____ DE _____ MATEMÁTICAS
 FECHA _____

SEDE: ATANASIO _____ PINILLA _____ SAN CARLOS _____

	CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACIONES
OBJETIVO DE LA CLASE	La planeación se relaciona de forma explícita con los referentes de aprendizajes descritos en los referentes (DBA, ESTÁNDARES, MALLAS)			
USO DE MATERIALES	En la clase se observa uso de material de apoyo para el proceso de enseñanza ¿Cuáles? _____ _____ _____ _____			
ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	Los estudiantes reconocen los objetivos de aprendizaje.			
	La clase tiene normas claras, conocidas y seguidas por todos.			
	El docente da instrucciones claras para el desarrollo de las actividades.			
	Los estudiantes cuentan con tiempo necesario para desarrollar las actividades solicitadas.			
	En la planeación y realización de la clase se observa diversas actividades de interacción entre los estudiantes (trabajo por parejas o cooperativo).			
	El docente es claro en la enseñanza de los contenidos planeados.			
	Los estudiantes participan en rutinas que apoyan el uso efectivo del tiempo de clase			

	(distribución de material, roles en actividades de trabajo cooperativo).			
	El docente crea un ambiente de aprendizaje seguro y accesible considerando la organización del espacio físico y los recursos disponibles.			
	Los estudiantes disponen de material educativo en la cantidad requerida para el desarrollo de las actividades de la clase.			
	Todos los estudiantes se involucran cognoscitiva y activamente en actividades planeadas.			
	La interacción entre el docente y los estudiantes está orientada por el buen trato y el respeto.			
	El docente refleja una comprensión de los contenidos y la didáctica pertinente para la enseñanza de esta disciplina.			
	En la clase se genera espacios que motivan a los estudiantes con un aprendizaje significativo.			
	Se observan los tres momentos de la clase (Exploración, Desarrollo y cierre)			
EVALUACIÓN	En la clase se hace explícito los desempeños que el docente espera observar como resultado del proceso de enseñanza.			
	Los estudiantes evidencian aprendizajes a través de la participación en actividades conectadas con los objetivos de clase.			
	El docente genera estrategias para mejorar y reorientar las actividades de la clase.			

REFLEXIÓN AL PROCESO DE ACOMPAÑAMIENTO:

Diseño original del grupo de investigación.

Prueba escrita: Se diseñó y aplicó una prueba diagnóstica la cual consta de 10 preguntas, de las cuales dos son de completar y ocho son de selección múltiple con única respuesta (figura 9), en ellas se pudo verificar el nivel cognitivo que tienen los estudiantes en los conceptos de perímetro y área.

Figura 9. Prueba diagnóstica.



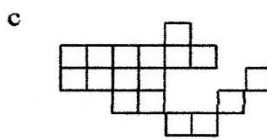
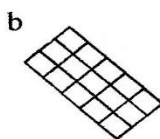
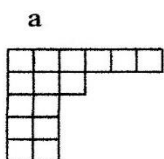
INSTITUCIÓN EDUCATIVA JORGE ELIÉCER GAITÁN AYALA
ASIGNATURA: GEOMETRIA
PRUEBA DIAGNOSTICA

FECHA _____

Nombre estudiante _____ Sede _____ Curso _____

Contesta desde la pregunta 1 hasta la 4 de acuerdo a la siguiente situación:

En la cartelera de matemáticas del colegio, Andrés y Viviana encuentran las siguientes figuras geométricas, cada cuadrado tiene un metro de lado.



1. escribe en la línea V si es verdadero o F si es falso a las siguientes afirmaciones:

- A. El área de la figura a es igual a 17 m^2 _____
- B. El área de la figura b más el área de la figura c es igual a 32 m^2 _____
- C. El área de la figura a y el área de la figura b son diferentes _____

2. Escribe los signos de mayor que ($>$), menor que ($<$) o igual que ($=$), en los espacios correspondientes.

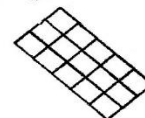
A. El área de la figura a es _____ al área de la figura b.

B. El valor del área de la figura b es _____ que el área de la figura c

En las preguntas 3 y 4 marca con una X la respuesta correcta

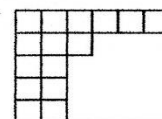
3. Viviana indica que el perímetro de la figura b es igual a 8 m, Andrés asegura que su afirmación es incorrecta porque:

- A. Al sumar los cuadros que forman la figura es igual a 15 cuadros.
- B. Al sumar los cuadros que forman la figura es igual a 16 cuadros.
- C. Al sumar las longitudes de los cuadros que delimitan la figura es igual a 16 m
- D. El perímetro de la figura es igual a la suma de todos sus lados formada por 15 cuadros



4. Andrés desea completar un rectángulo de 30 m^2 utilizando la figura a, ¿cuántos cuadros le faltan para completarlo?

- A. 15
- B. 16
- C. 25
- D. 30



Contesta de la pregunta 5 a 8 de acuerdo a la siguiente información, y marca con una X la correcta

En muchos países la práctica del ciclismo como deporte es nacional; el ciclismo se considera una actividad sana, en donde se cuenta con variedad de pruebas, que determinan velocidades, distancias y tiempo.

El gimnasio donde los ciclistas realizan el calentamiento muscular antes de las competencias, tiene la siguiente distribución:

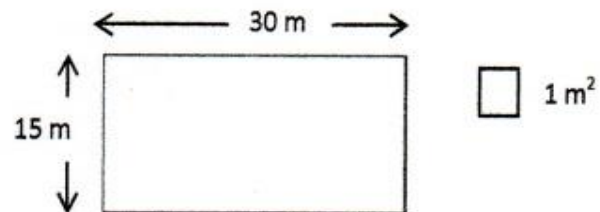


5. El área que corresponde a la zona de masajes es igual a:

- A. 225 m^2 B. 30 cm^2 C. 200 m^2 D. 300 m^2

6. En el salón de aeróbicos se va a remodelar el piso con baldosas de un metro cuadrado, la cantidad de baldosas que se deben comprar son:

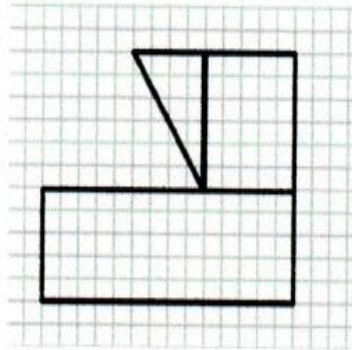
- A. 15 B. 30
C. 450 D. 45



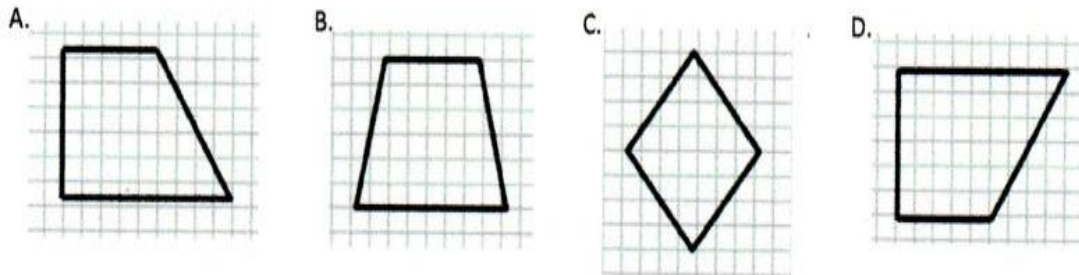
7. Al medir Diego el perímetro de las zonas de masajes y aeróbicos, obtiene como resultado:

- A. 60 m B. 120 m C. 90 m D. 90 m

8. Herlinda desea armar un rompecabezas de forma rectangular. Por el momento ha armado la siguiente figura



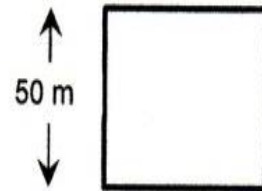
¿Cuál de las siguientes piezas debe utilizar Herlinda para terminar el rompecabezas?



En las preguntas 9 y 10 marca con una X la respuesta correcta

9. Felipe ha comprado un terreno de forma cuadrada y uno de sus lados mide 50 metros, si desea cercarlo con cuatro vueltas de alambre de púa; la cantidad de alambre que se necesita es:

- A. 50 m B. 200 m
C. 800 m D. 200 cm



10. María desea pintar una pared de su casa de 10 m de largo por 3 m de alto. Si el costo de la pintura por metro cuadrado es de \$ 7 000, lo que debe invertir en la pared es:



- A. \$ 210 000 B. \$ 30 000
C. \$ 70 000 D. \$ 140 000

Diseño original del grupo de investigación.

3.3 Análisis del diagnóstico

Como parte del diagnóstico se aplicó una encuesta al 75% (9 de 12) de los docentes de grado cuarto de primaria de toda la institución, la cual constó de 12 preguntas relacionadas con su formación académica, su experiencia laboral, los procesos de enseñanza y acciones de mejora de su práctica y quehacer pedagógico. Se pudo observar que los docentes de grado cuarto de primaria son licenciados en básica primaria, pero ninguno cuenta con el énfasis en el área de matemáticas, de igual forma el 77% de los docentes encuestados llevan más de 4 años laborando en la institución y enseñando el área de matemáticas en este grado.

Así mismo se evidenció que en su gran mayoría los docentes planean sus clases de acuerdo a los tres momentos planteados desde del proyecto educativo institucional: inicio o exploración, desarrollo y cierre.

Igualmente, el 40% de los docentes utilizan instrumentos de medición tales como: regla, escuadra y metro haciendo de ellos el elemento principal en la enseñanza del perímetro y área. De igual forma solo un 20% hace uso de los medios audiovisuales.

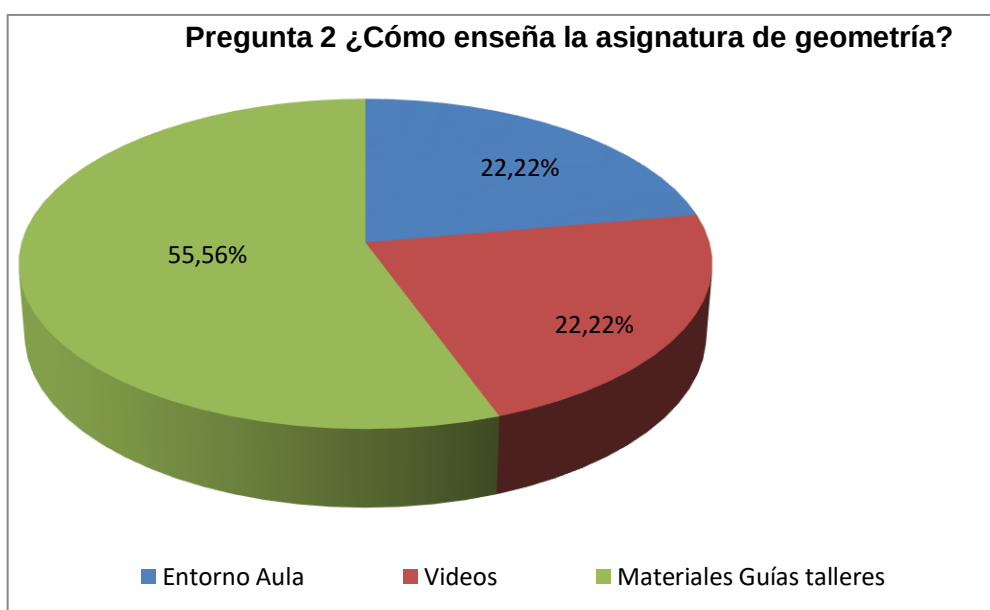
Por otro lado se encontró diferentes estrategias de enseñanza las cuales no están unificadas, en ellas se visualiza solo el manejo de conceptos y no la trascendencia que conlleva el uso de la geometría en el entorno, esto debido en parte a que el maestro no hace uso de otros espacios diferentes al aula de clases para la enseñanza de la misma, agregando a lo anterior se comprueba con los resultados de la encuesta analizada, que los docentes que presentan dificultades en la enseñanza de la geometría específicamente en los conceptos de perímetro y área para figuras planas, ya que no tiene claros algunos conceptos.

Otro aspecto a resaltar es la utilización de materiales dentro del aula, entendiendo como materiales el uso de la guía y el taller solamente, ello evidenciado en el 56% de los encuestados.

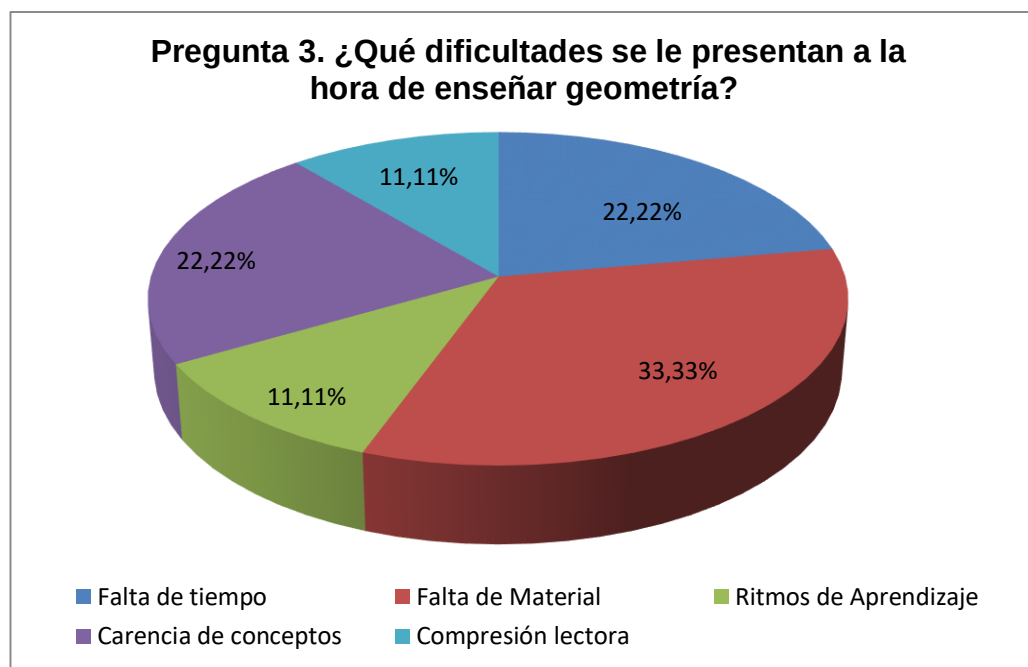
Además, es de notar que el 67% de los docentes encuestados solo utilizan materiales que se encuentran en su entorno de aula como elementos de apoyo para la enseñanza de la geometría, justificando así la carencia de materiales en el aula, en algunos casos los docentes manifiestan que las instituciones no cuentan con los recursos necesarios para enriquecer las prácticas pedagógicas de los docentes.

Por consiguiente, se evidencia en los docentes una preocupación y un interés por mejorar sus prácticas de enseñanza ya que se hace una reflexión continua que lo lleva a una autoformación permanente, igualmente para fortalecer su formación personal, algunos docentes se valen de ayudas audiovisuales como videos tutoriales, del mismo modo comparten experiencias con sus pares académicos permitiendo encontrar nuevas estrategias.

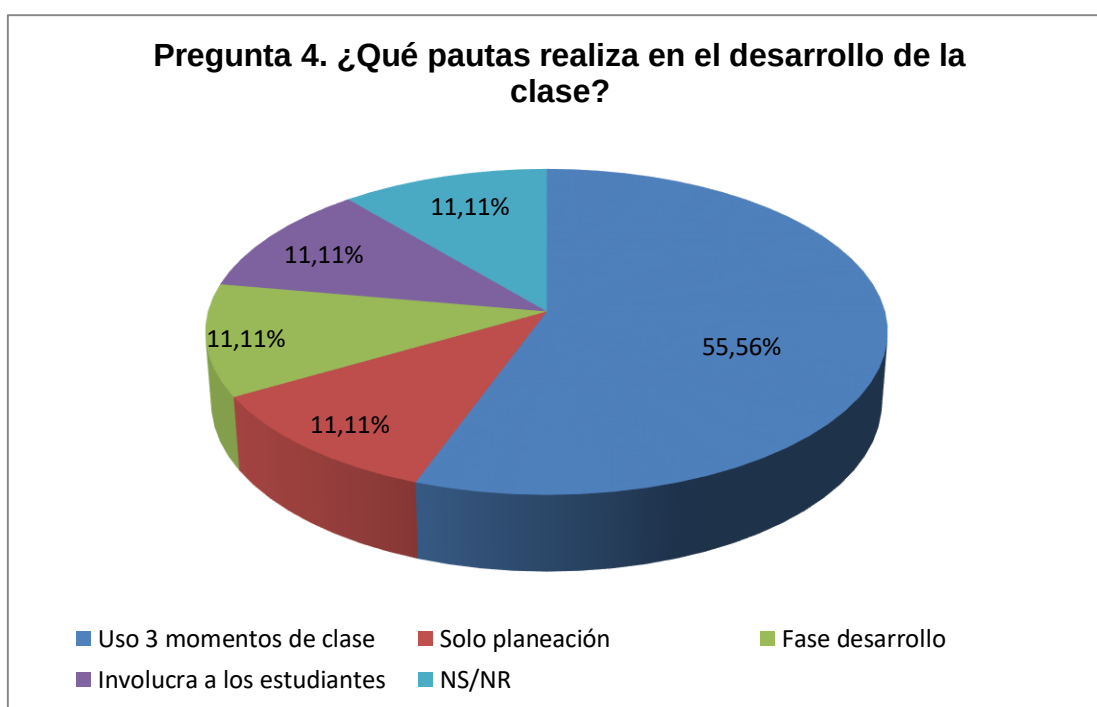
Gráfica 4. Porcentaje de las formas de enseñanza de la asignatura de geometría



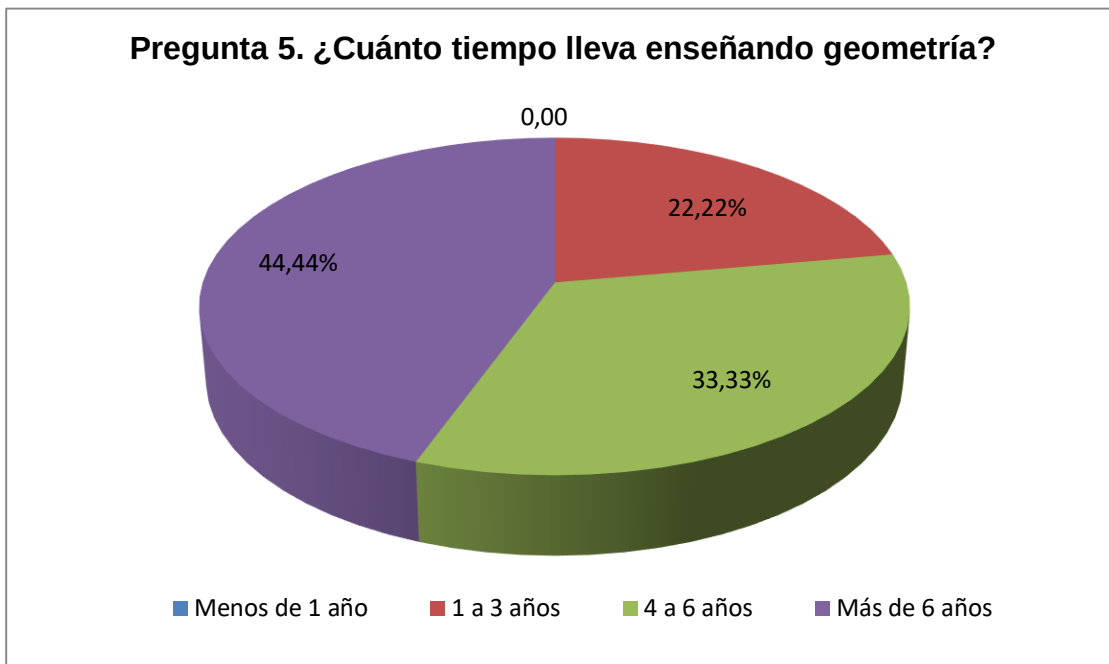
Gráfica No 5 porcentaje de las dificultades que se presentan en la enseñanza de la geometría



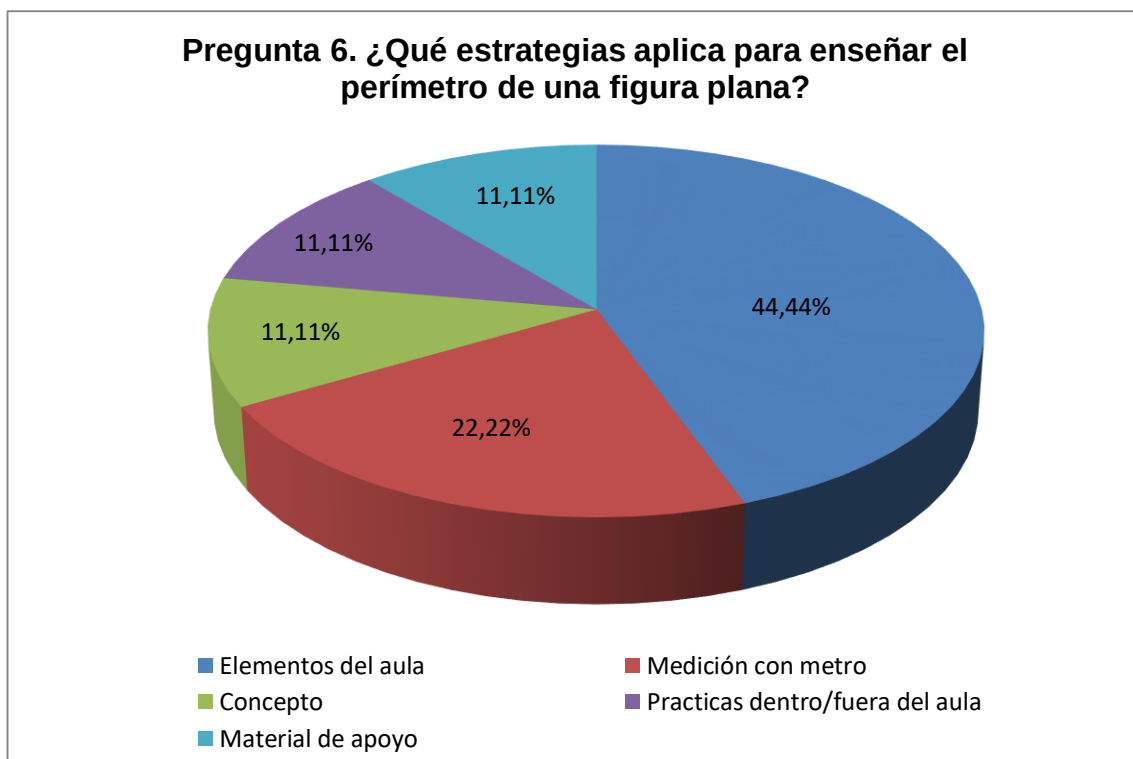
Gráfica No 6: Porcentaje de pautas que se desarrollan en el aula de clase.



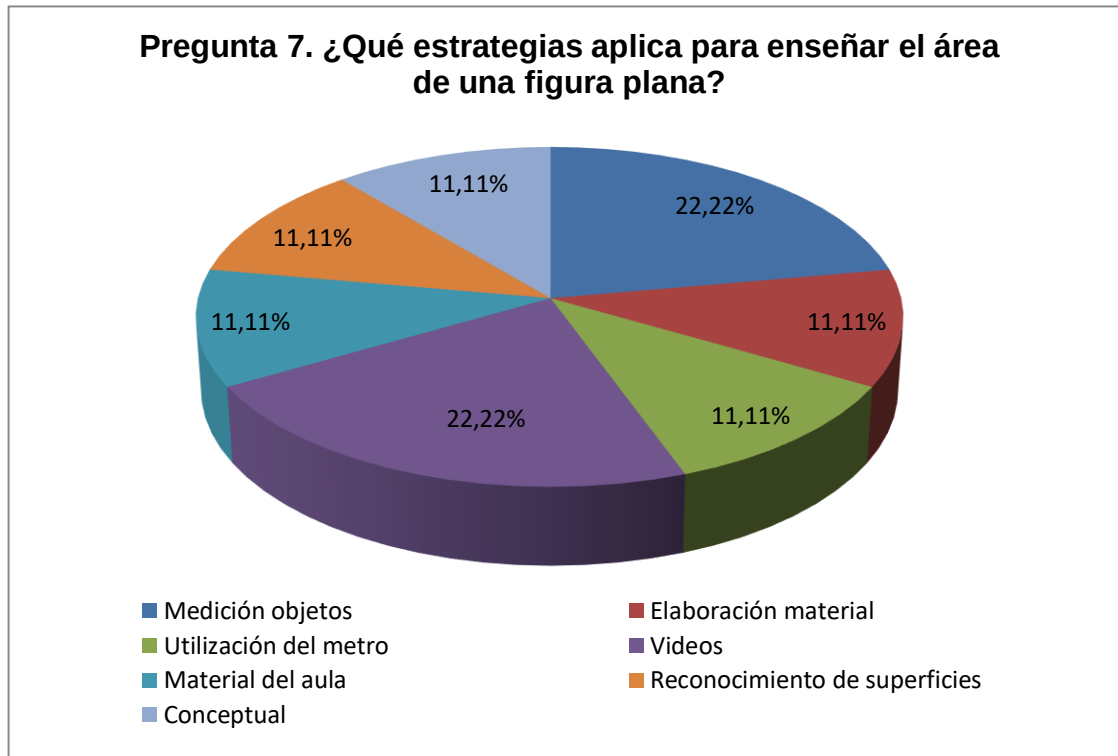
Gráfica No 4: Porcentaje de tiempo que lleva enseñando geometría.



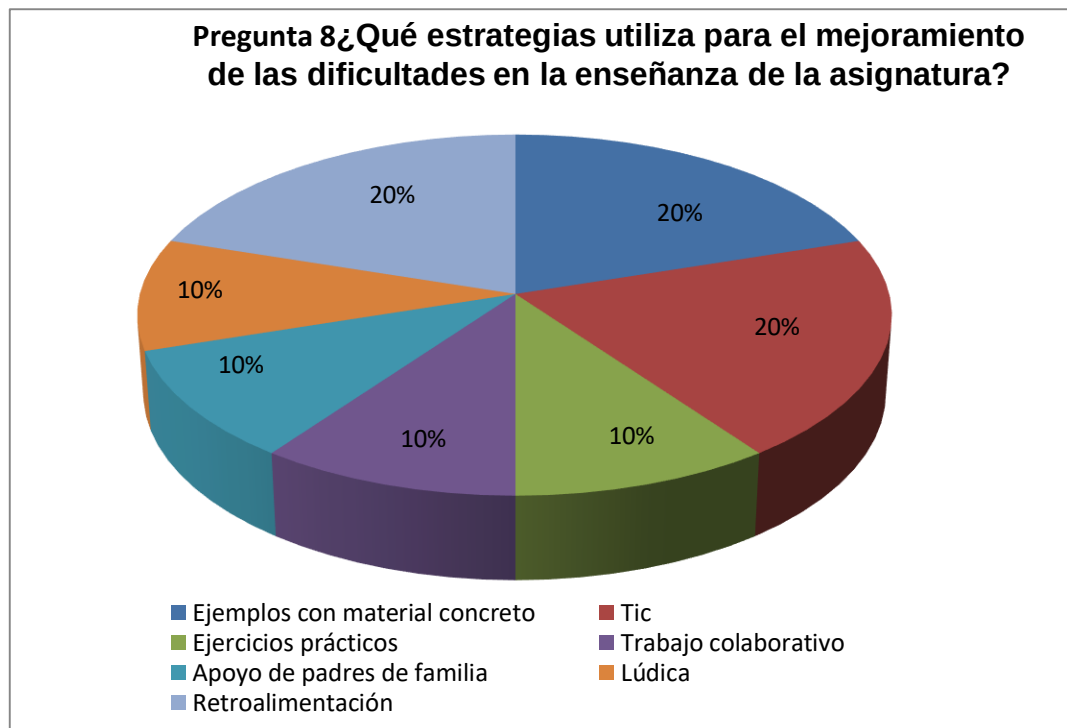
Gráfica No 5 Porcentajes estrategias para la enseñanza de perímetro de una figura plana



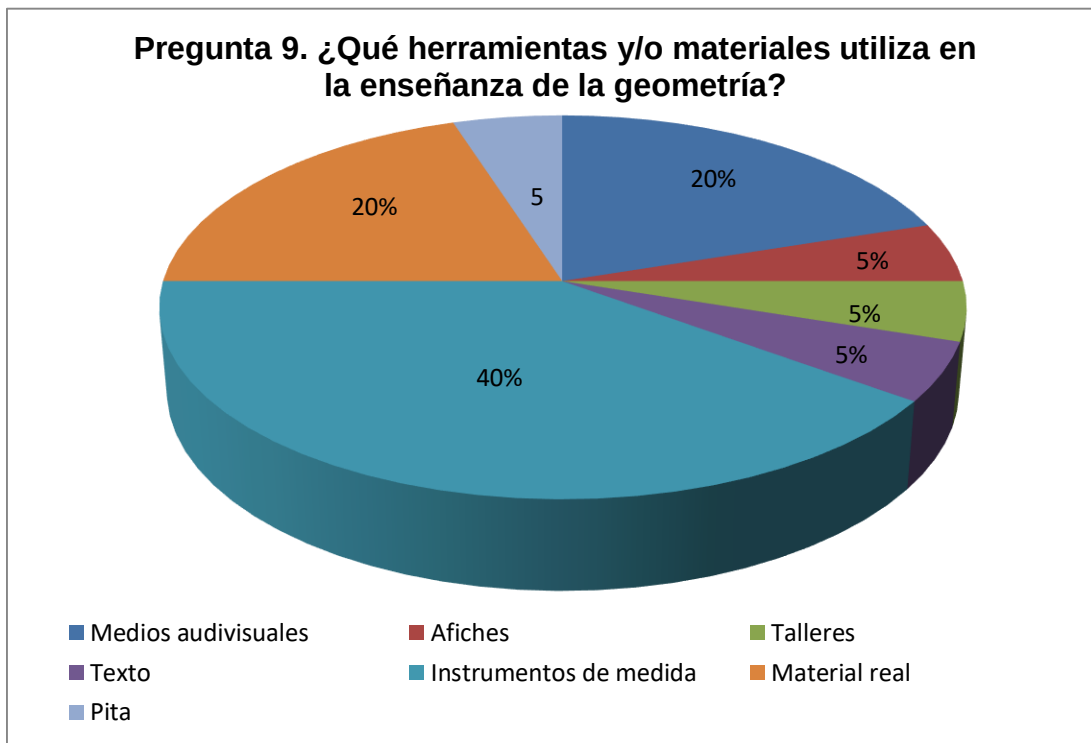
Gráfica No 6 Porcentajes estrategias para la enseñanza de área de una figura plana



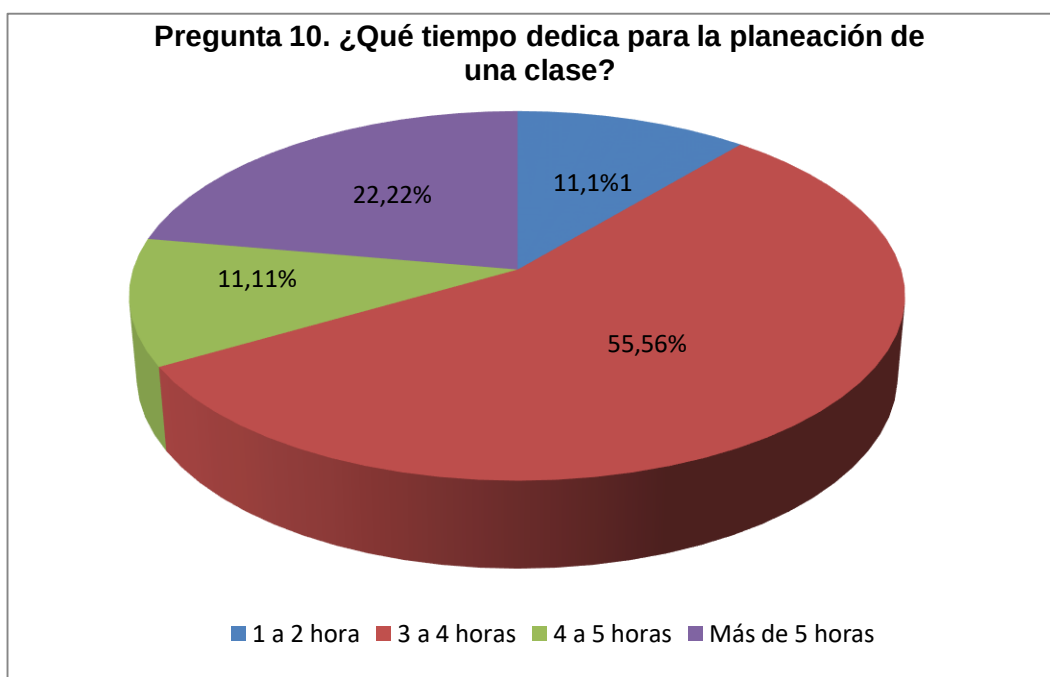
Gráfica No 7: Porcentajes estrategias para el mejoramiento de dificultades en la enseñanza de la asignatura



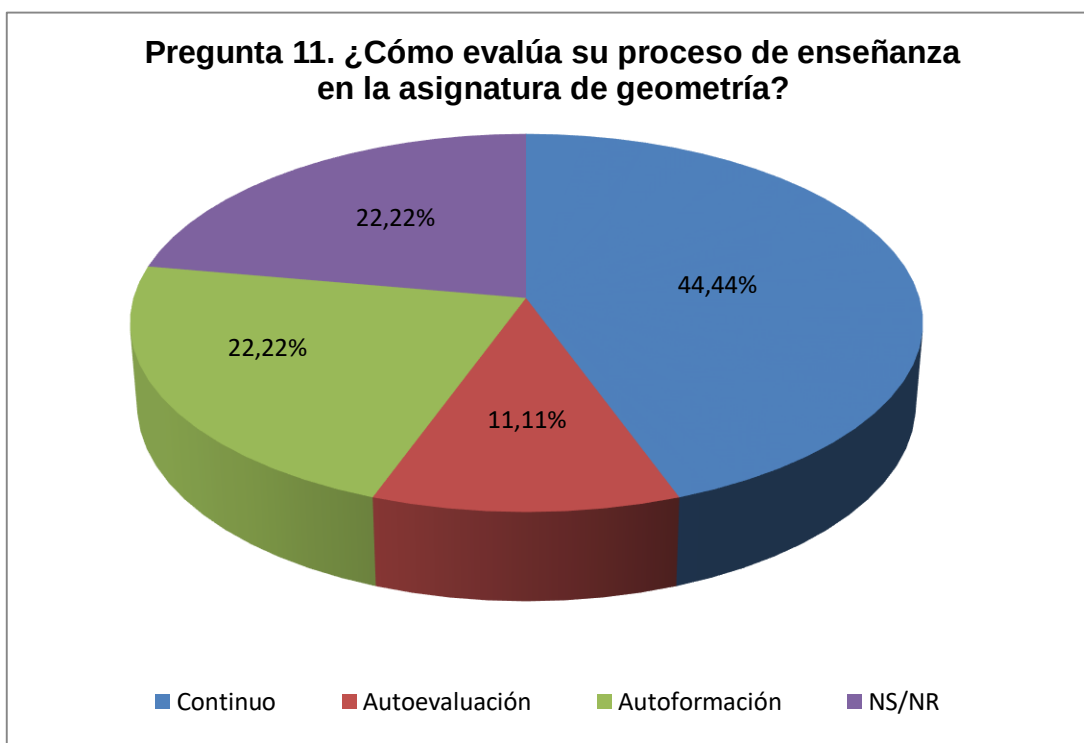
Gráfica No 8: Porcentajes de herramientas y/o materiales utilizados en clase.



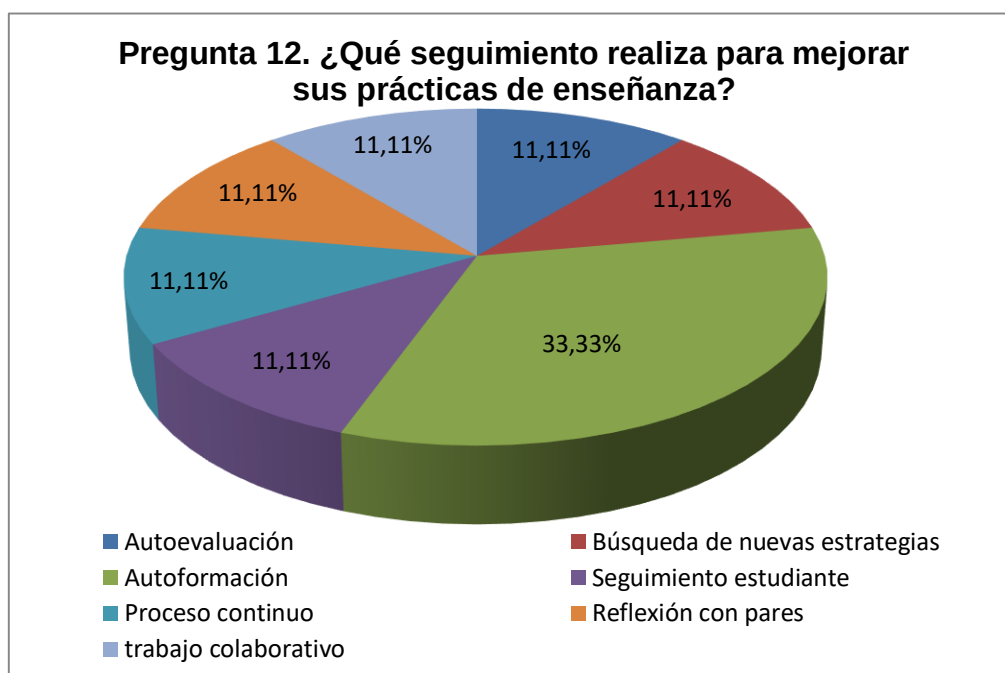
Gráfica No 9: Porcentajes de tiempo utilizado para la planeación.



Gráfica No 10: Porcentajes de cómo evalúa su proceso de enseñanza.



Gráfica No 11: Porcentajes de seguimiento que realiza a la mejora de sus prácticas de enseñanza.



En relación al análisis de los instrumentos elaborados para los estudiantes, se aplicó una encuesta conformada por 9 preguntas, a una muestra aleatoria de 50 estudiantes de los grados cuartos que se encuentran en la institución, en las cuales evidencia que:

En relación a la pregunta 1, ¿con cuáles conceptos relaciona la palabra geometría? el 14,89% de los estudiantes encuestados la relacionan con ángulos y el 14,28% con figuras relacionadas a la construcción de ángulos. Igualmente se pudo apreciar que los estudiantes no tienen claro el concepto de cinta métrica como herramienta de medición, ya que solo el 2,84% lo relacionan con la geometría.

Los estudiantes no tienen claro los conceptos de superficie y espacio, pues tan solo el 3,54% asocia el término con la geometría, recordando que cuando se habla de superficie y espacio se relaciona con el concepto de área.

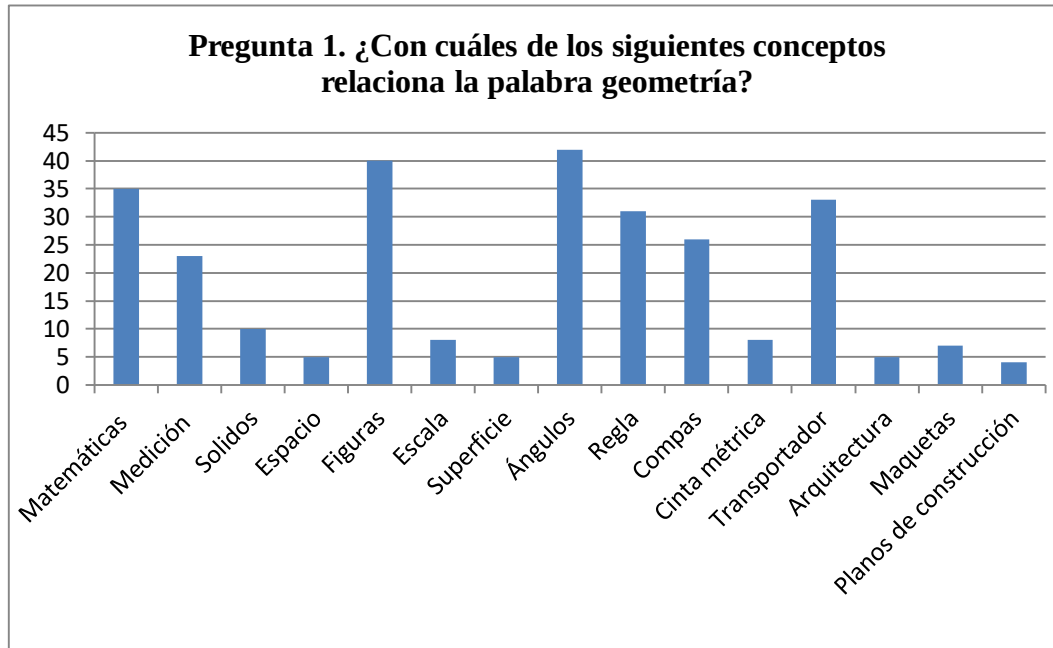
A la pregunta 2, los estudiantes relacionan la palabra metro no con el sistema de unidad de medida, sino, al instrumento de medición llamado cinta métrica, además solo un 20,86% conocen el concepto de figuras planas y el 14,11% el de perímetro.

El 45% de los estudiantes encuestados califican las clases de geometría como normal, el 28,3% las consideran interesantes, increíbles y divertidas y tan solo el 11,67% manifiestan el gusto por el área. En contraste los estudiantes manifiestan (pregunta 6) la necesidad que la clase sea más divertida y en la que se haga uso de material. En relación al uso de material (pregunta 4) se evidencia el 25,68% de utilización de material fungible (lápiz, cartulina, plastilina, colores, hojas, entre otros).

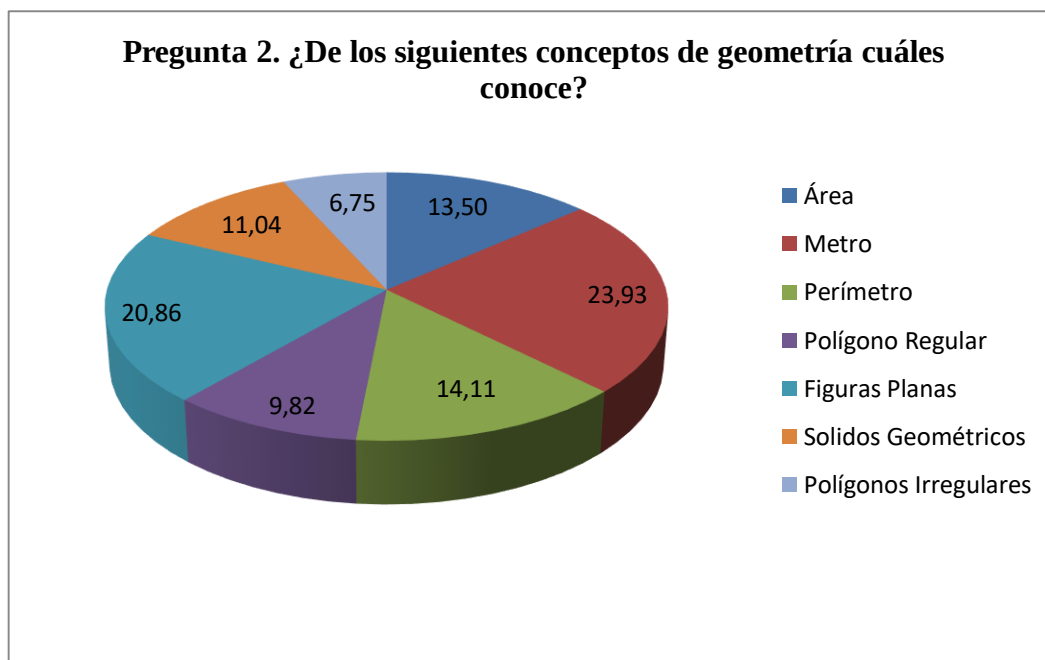
Además, se evidencia en los estudiantes dificultades relacionadas al manejo y uso de procesos matemáticos (suma, resta, multiplicación y división) con un 42,31% ello dificultando la comprensión de conceptos como perímetro, con respecto a las dificultades relacionadas con el concepto de área se evidencia falencias en el proceso de medición (pregunta 8) de igual forma se observan nuevamente dificultades en los procesos matemáticos mencionados anteriormente.

Finalmente, el 51,67% expresa que la evaluación continua siendo un proceso escrito aplicado a una prueba que se desarrolla periódicamente con pocas oportunidades de la puesta en práctica de lo aprendido en otros espacios distintos al aula de clase.

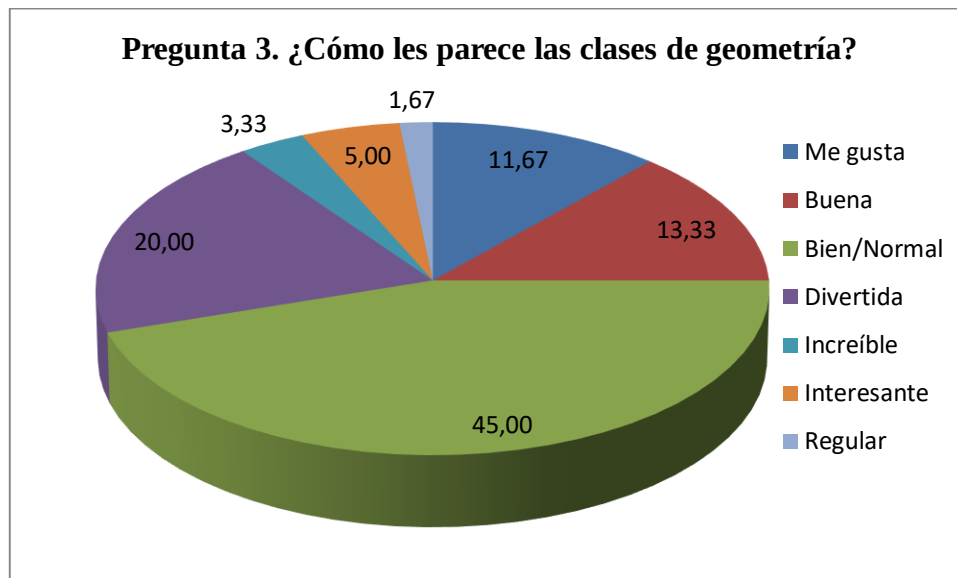
Gráfica No 12: Porcentajes sobre conceptos relacionados con geometría



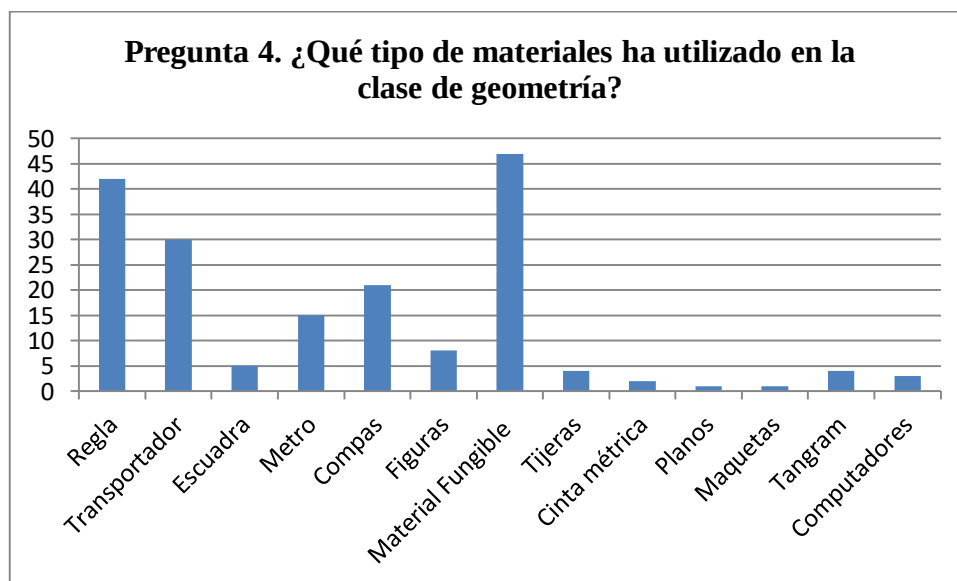
Gráfica No 13: Porcentajes sobre conceptos que conoce de geometría



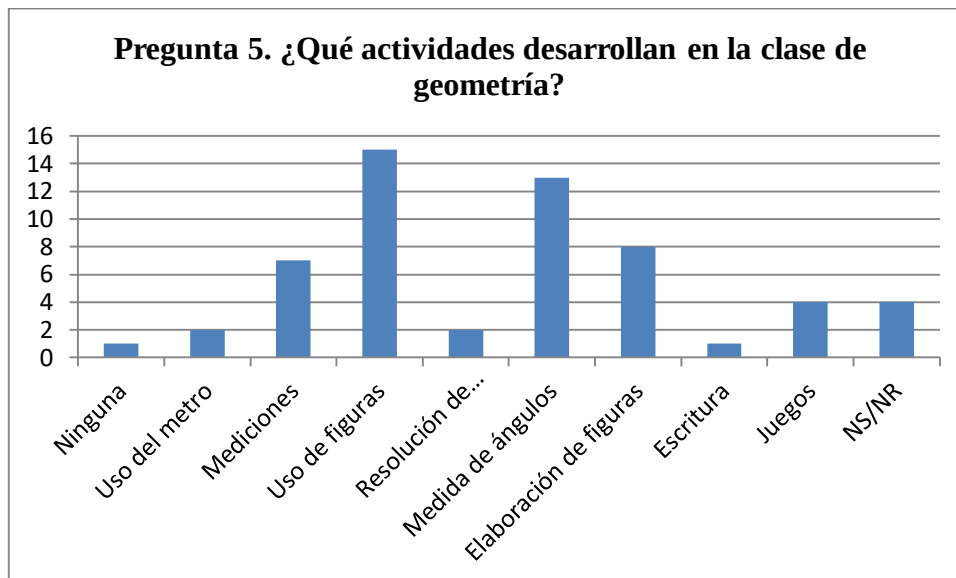
Gráfica No 14: Como les parece la clase de geometría



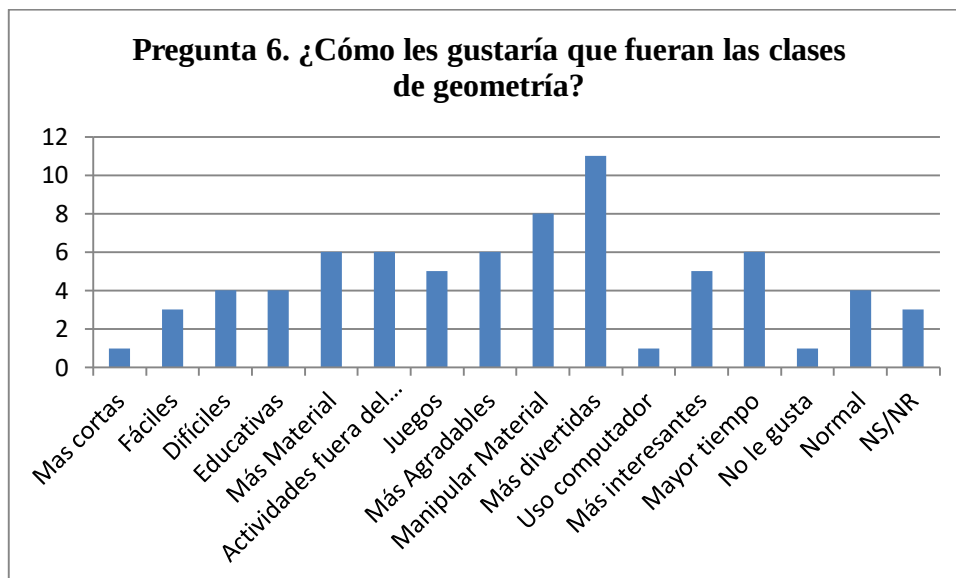
Gráfica No 15: Tipos de materiales que se utilizan en la clase de geometría



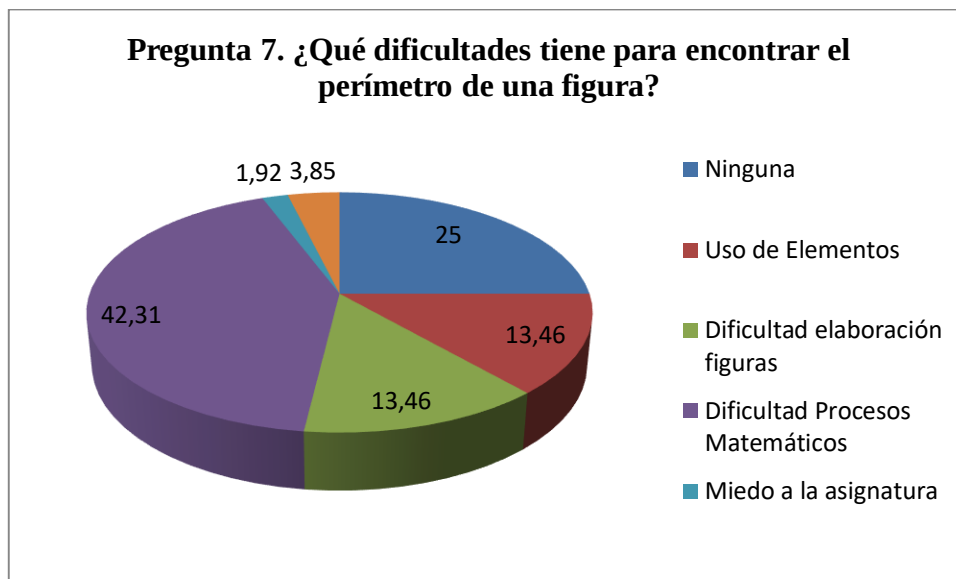
Gráfica No 16: Actividades que desarrollan en la clase de geometría



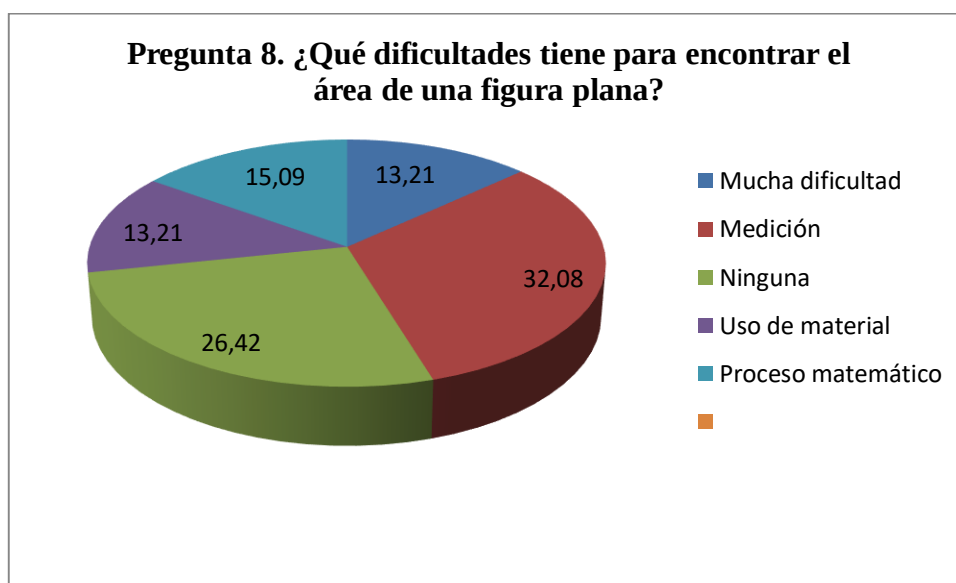
Gráfica No 17: Como le gustaría que fuera la clase de geometría



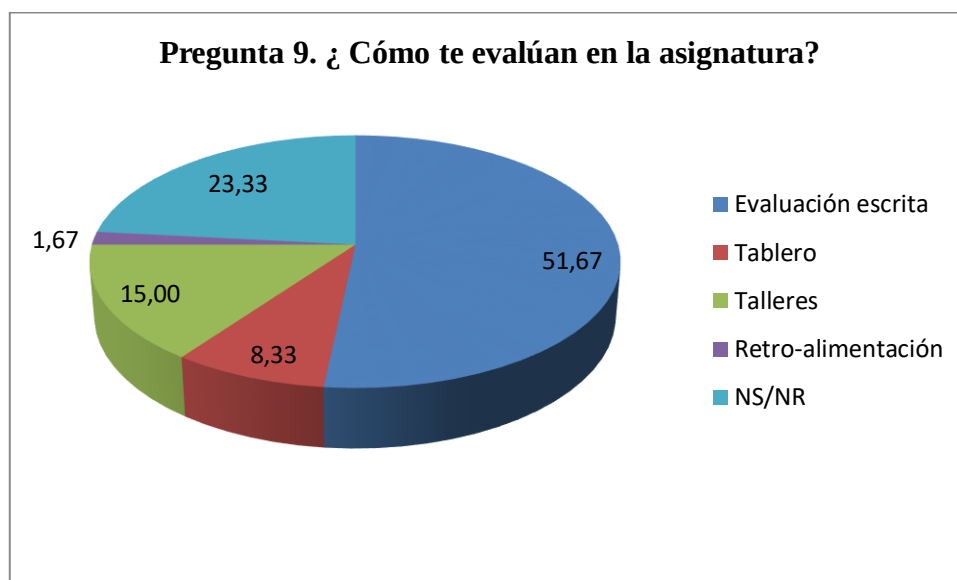
Gráfica No 18: Dificultades para determinar el perímetro de una figura



Gráfica No 19: Dificultades para determinar el área de una figura



Gráfica No 20: Actividades de evaluación de la asignatura



Ahora bien, en el siguiente capítulo se presenta una estrategia didáctica, que busca dar solución a la problemática investigada, por lo cual se diseñó una Unidad didáctica para la enseñanza de los conceptos de perímetro y área en figuras planas a los estudiantes de grado cuarto de la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán Ayala.

Capítulo 4: Estrategia didáctica, aplicación y análisis

4.1 Unidad didáctica: Midiendo y Armandó mi Mosaico

La implementación de la unidad didáctica busca transformar las prácticas educativas del docente y fortalecer el desarrollo de las competencias del área de matemáticas, específicamente en el pensamiento geométrico-métrico en los estudiantes del grado cuarto; en la solución de situaciones relacionadas con el perímetro y área de las figuras planas: triángulo, cuadrado y rectángulo. De igual forma esta estrategia tiene como propósito brindar herramientas al docente que le faciliten la enseñanza de la geometría.

La unidad didáctica: midiendo y armando mi mosaico, está conformada por 6 secuencias didácticas que están orientadas cada una bajo una pregunta generadora que busca motivar el desarrollo de la misma. Se presentan los desempeños esperados y las palabras claves. Están diseñadas para ser aplicadas en un tiempo de 120 minutos, sin embargo, si el docente desea ajustar los tiempos podrá hacerlo. Además, el trabajo planteado en la unidad didáctica promueve los espacios de trabajo colaborativo pues es importante que los estudiantes reconozcan que a través de la interacción con los otros es posible la construcción de conocimiento.

Cada secuencia se encuentra estructurada en 4 fases. La primera fase denominada preguntémonos, busca motivar y conocer los pre saberes que los estudiantes tienen; el docente en esta fase a través del diálogo y de la lluvia de ideas indaga y retroalimenta las concepciones de los estudiantes.

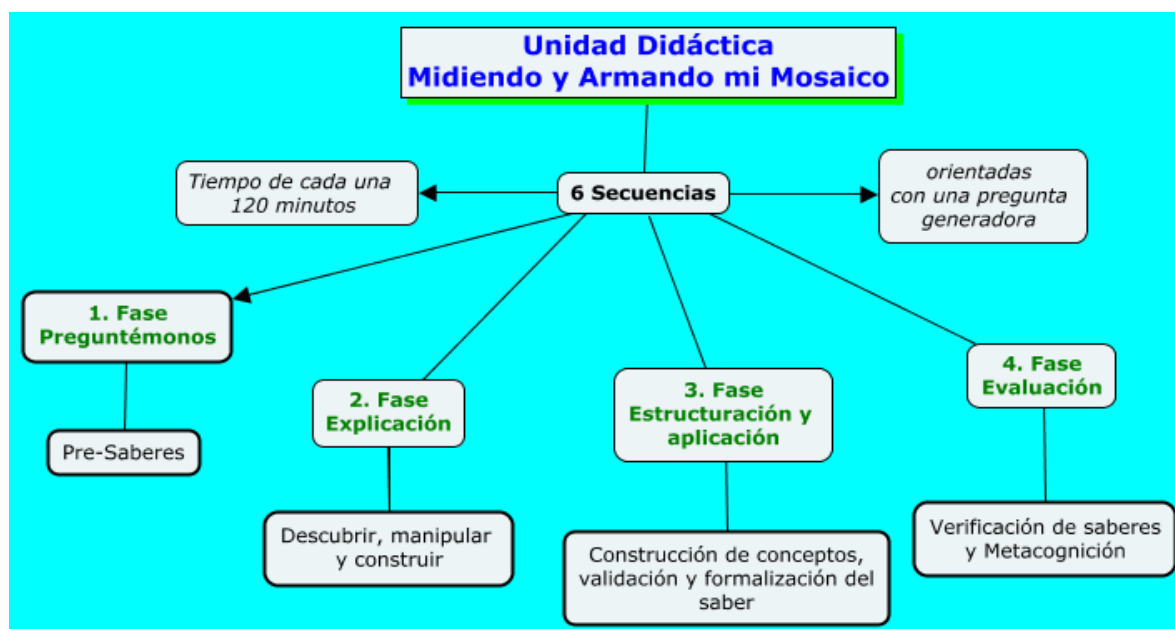
La segunda fase llamada exploración tiene como finalidad que los estudiantes exploren a través de diferentes actividades, que descubran, relacionen y construyan el nuevo conocimiento; así mismo el docente guía y motiva el trabajo de los estudiantes, aclarando dudas en el proceso y retroalimentando los avances de los estudiantes.

La tercera fase estructuración y aplicación de conceptos busca que a través de situaciones el docente dinamice el proceso hacia la construcción de conceptos validando las tareas y los resultados de los estudiantes, de esta manera se formaliza el conocimiento del objeto matemático.

Y como cuarta y última la fase de evaluación, en la cual los estudiantes verifican los saberes

adquiridos mediante un proceso de metacognición; igualmente el docente evalúa si se lograron los objetivos planteados y reflexiona sobre su práctica de enseñanza.

Figura 10. Estructura de las secuencias.



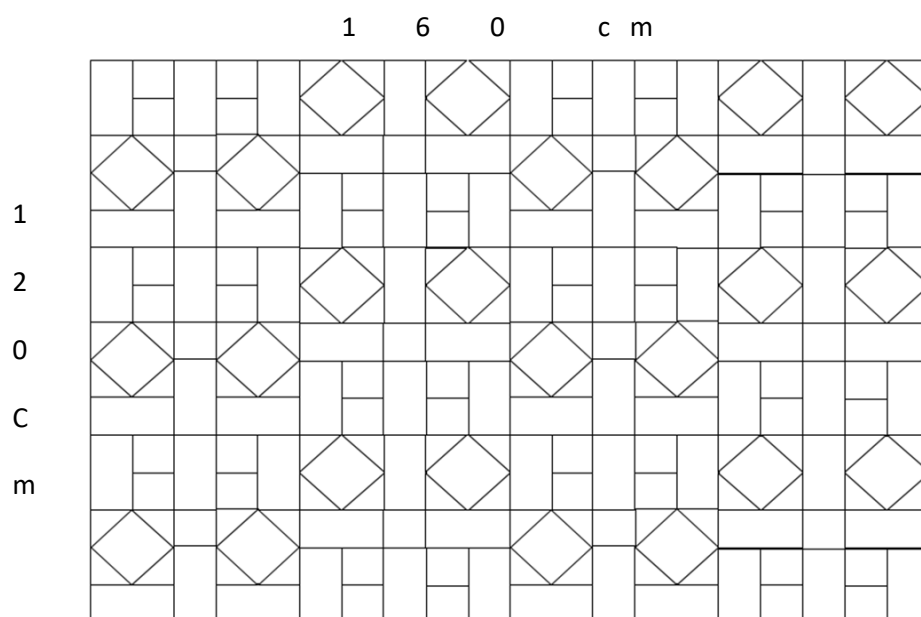
Fuente: grupo de investigación.

De igual forma es de resaltar que cada secuencia didáctica cuenta con una serie de insumos que facilitan la aplicación de la misma. Los insumos varían de acuerdo a la necesidad de cada secuencia. Dentro de ellos se pueden encontrar: guías, material didáctico manipulable como fichas de formas geométricas, rompecabezas, el mosaico diseñado por el grupo de investigación y elaborado en madera prensada, videos, presentaciones en PowerPoint.

Un aporte valioso del grupo de investigación es del diseño del plano del mosaico, diseñado con una estructura matemática la cual se rige por una relación de proporcionalidad entre las figuras simétricas que lo conforman: triángulos cuadrados rectángulo y rombo, posteriormente se procedió a la construcción del mosaico en madera prensada, con unas dimensiones de 1.20 metros de ancho por 1.60 metros de largo, divididos en 12 cuadros de 40cm por 40 cm, los cuales a su vez están divididos en 21 figuras. Por otra parte, el mosaico armado en su totalidad forma la imagen de la obra artística titulada parrando llanero diseñada por el artista Hermes

Miranda. Se seleccionó esta obra por la exaltación que se hace a la cultura llanera, fauna e instrumentos que la representan.

Figura 11.Plano del mosaico.



Diseño original del grupo de investigación.

Figura 12.Parrando llanero.



Fuente: Hermes Miranda

Figura 13.Mosaico parrando llanero.



Diseño original mosaico del grupo de investigación.

La implementación de la unidad didáctica se realizó en dos etapas; la primera etapa conformada por las tres primeras secuencias donde se trabaja conceptualización y las tres siguientes corresponden a la profundización siendo la puesta en práctica de los saberes adquiridos.

Primera etapa: conceptualización

Secuencia No 1 Mi caja regalo

Secuencia No 2 Armando un mono

Secuencia No 3 Dos formas de medir

Secuencias	Descripción
Secuencia No 1 mi caja regalo	En esta secuencia se busca realizar el reconocimiento y conceptualización de las características de las figuras planas (triángulos) clasificación según sus lados, por medio de la manipulación de material didáctico, y uso de instrumentos de medición.
Secuencia No 2 Armando	Durante esta secuencia se trabaja el reconocimiento y

un mono	conceptualización de las características de las figuras planas (cuadrados y rectángulos) por medio de la manipulación de material didáctico
Secuencia No 3 Dos formas de medir:	Reconocimiento y aplicación de las medidas no estandarizadas y estandarizadas empleando la cinta métrica como herramienta de medición.

Segunda etapa: Profundización

Secuencia No 4 Midiendo las figuras

Secuencia No 5 el patrón y la superficie

Secuencia No 6 Armand y midiendo

Secuencias	Descripción
Secuencia No 4 Midiendo las figuras	Con esta secuencia se busca realizar una aproximación y construcción del concepto de perímetro, como también la determinación del perímetro de figuras planas (triángulos, cuadrados y rectángulos) haciendo uso del mosaico
Secuencia No 5 El patrón y la superficie	Durante esta secuencia se realiza una aproximación y construcción del concepto de superficie y área utilizando el mosaico. Además, se realiza la construcción y determinación del área de figuras planas (triángulos, cuadrados y rectángulos).
Secuencia No 6 Armand y midiendo mi mosaico:	En esta última secuencia se fomenta la creatividad en los estudiantes, a través del diseño de nuevas figuras. Se Arma el mosaico y se aplican los conceptos de perímetro y área. Finalmente se realiza una evaluación integral de las secuencias y montaje final del mosaico

UNIDAD DIDÁCTICA

MIDIENDO Y ARMANDO MI MOSAICO

1. DATOS GENERALES	
Título: midiendo y armando mi mosaico	Problema significativo del contexto: ¿Qué debo tener en cuenta para armar un Mosaico utilizando figuras planas?
Área de Conocimiento: Matemáticas	Asignatura: Geometría
Institución Educativa: Jorge Eliecer Gaitán Ayala	Sede Educativa: Marco Antonio Pinilla
Docentes Responsables: 1. John Edison Díaz Ramos 2. Herly Gutiérrez Unda 3. Jenny Viviana Parra Puentes 4. Jorge Enrique Peñaranda Orostegui	Departamento: Meta Municipio: Villavicencio
Grado: 4° de primaria	Tiempo: 14 horas, cada secuencia cuenta con un tiempo de 120 minutos
Descripción de la Unidad Didáctica: Mediante esta unidad se brinda al docente una estrategia didáctica que le permita orientar el proceso de enseñanza del objeto matemático: perímetro y área de figuras planas (triángulos, cuadrados y rectángulos) a través de una situación problémica planteada en secuencias didácticas haciendo uso de material didáctico. Dentro del material didáctico diseñado contamos con: guías de aprendizaje, figuras planas en distintos materiales, rompecabezas, rejillas, videos, mosaico, presentaciones en power point, y powtoon. Por otro lado, cada secuencia está diseñada teniendo en cuenta los lineamientos curriculares de matemáticas, los estándares básicos de calidad, las fases y los niveles del modelo Van Hiele para la enseñanza de la geometría, las situaciones didácticas propuestas por Guy Brosseau como también la trasposición didáctica que debe hacer el docente teniendo en cuenta los planteamientos de Yves Chevallard. Además, están estructuradas en 4 fases: preguntémonos, exploremos, estructuración y aplicación y evaluación. Están diseñadas para ser aplicadas en un tiempo de 120	

minutos, cada una responde a unos desempeños esperados y cuenta con unos insumos para aplicación. La unidad didáctica está conformada por 6 secuencias, las cuales se encuentran divididas en dos etapas: la primera etapa es de conceptualización está conformada por tres secuencias y la segunda etapa es de aplicación la cual también consta de tres secuencias. Durante la primera etapa se busca que el estudiante adquiera los conceptos claves relacionados con el perímetro y el área, ello a través del desarrollo de unas guías de aprendizaje las cuales se encuentran diseñadas por medio de diferentes situaciones de aprendizaje en donde se presentan situaciones de acción, de formulación, de validación y algunas adidácticas. La segunda etapa está planteada desde la aplicación de los saberes adquiridos durante las primeras secuencias, para ello el estudiante trabaja con el mosaico, material didáctico diseñado para tal fin. El mosaico cuenta con una estructura matemática la cual se rige por una relación de proporcionalidad entre las figuras simétricas que lo conforman: triángulos cuadrados rectángulo y rombo.	
---	--

1. OBJETIVOS, CONTENIDOS Y ESTÁNDAR
Objetivo de Aprendizaje: Determinar el perímetro y área de figuras planas (triángulos, cuadrados y rectángulos)
Contenidos de Aprendizaje: - Figuras Planas (polígonos) triángulos, cuadrados y rectángulos. - Medidas estandarizadas y no estandarizadas - Concepto de Perímetro. - Determinación del Perímetro. - Concepto de Área. - Determinación de Área
Secuencias Didácticas Primera etapa: Durante esta primera etapa cada una de las secuencias cuenta con unas guías de aprendizaje, diseñadas para la conceptualización de esta primera fase. Secuencia 1: mi caja regalo: Reconocimiento y conceptualización de las características de las figuras planas (triángulos) clasificación según sus lados, por medio de la manipulación de material didáctico, y uso de instrumentos de medición. Esta secuencia está dividida en dos sesiones cada una de dos horas, para un total de cuatro horas Secuencia 2: Armando un mono: Reconocimiento y conceptualización de las características de las figuras planas (cuadrados y rectángulos) por medio de la manipulación de material didáctico. Tiempo: dos horas Secuencia 3: Dos formas de medir: Reconocimiento y aplicación de las medidas no estandarizadas y estandarizadas empleando la cinta métrica como herramienta de medición. Tiempo: dos horas Segunda etapa: en las tres secuencias que conforman esta etapa, se hace uso del material didáctico “el mosaico” diseñado por el grupo de investigación. En las secuencias 4 y 5 los

estudiantes trabajan por equipos y cada equipo solo maneja las figuras que corresponden al cuadrado de 40cm por 40cm. Secuencia 4: Midiendo las figuras: Aproximación y construcción del concepto de perímetro, utilizando el mosaico Construcción y determinación del perímetro de figuras planas (triángulos, cuadrados y rectángulos) empleando el mosaico. Tiempo dos horas. Secuencia 5: El patrón y la superficie: Aproximación y construcción del concepto de superficie y área utilizando material didáctico. Tiempo: dos horas Construcción y determinación del área de figuras planas (triángulos, cuadrados y rectángulos). Empleando el mosaico. Tiempo: dos horas Secuencia 6: Armando y midiendo: Fomentar la creatividad en los estudiantes, a través del diseño de nuevas figuras. Armar el mosaico y aplicar los conceptos de perímetro y área. Evaluación integral de las secuencias y montaje final del mosaico. Tiempo dos horas
Estándar del MEN: Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características. Describo y argumento relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas. Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones.
Derechos básicos de aprendizaje DBA Identifica, describe y representa figuras bidimensionales y tridimensionales, y establece relaciones entre ellas. Explica las relaciones entre el perímetro y el área de diferentes figuras (variaciones en el perímetro no implican variaciones en el área y viceversa) a partir de mediciones, superposición de figuras, cálculo, entre otras.
1. RECURSOS:
Guías de aprendizaje, material didáctico, rompecabezas de figuras planas, mosaico diseñado por el grupo de investigación, elaborado en madera comprimida, videos, presentaciones en PowerPoint, en powtoon, televisor, computador, video beam, tijeras, fotocopias, colbón, cinta, marcadores, regla, cinta métrica, cartulina, colores, lápices, borradores, esferos.

2. EVALUACIÓN
Evaluación formativa por procesos de acuerdo al modelo pedagógico y al acuerdo de evaluación institucional, en donde se tiene en cuenta los procesos cognitivos, procedimentales y actitudinales de los educandos.
3. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
- Evaluación trabajo responsable colaborativo. - Formato de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación. - Evaluación escrita - Guías de aprendizaje

SECUENCIA N. 1

MI CAJA REGALO

Pregunta generadora:

¿Qué tipos de polígonos observo en mi aula?
El Triángulo

Introducción para el docente: Estimado docente, aprópiase de cada una de las fases que se presentan en la secuencia No 1, tenga a la mano cada uno de los materiales necesarios para el debido desarrollo de la misma y en la medida de lo posible respete los tiempos propuestos, de igual forma indique a sus estudiantes el propósito de la clase, para ello registre en el tablero la pregunta generadora.

Desempeños esperados	• Identifico las propiedades y características de los polígonos(Triangulo, cuadrado y rectángulo) • Utilizo material didáctico para clasificar los polígonos según sus lados.		
Palabras claves	Figuras, figuras planas, triángulos, polígono.		
Sesión 1			
FASE 1			
Preguntémonos	Recursos	Tiempo	
A través de una lluvia de ideas, indague los pre-saberes de los estudiantes de acuerdo a las siguientes preguntas: (Las preguntas se entregaran de forma individual a los estudiantes, Rejilla No 1) 1. ¿Qué es una figura? 2. ¿Qué es una figura plana? 3. ¿Qué figuras planas conocen? 4. ¿Cuáles son sus características?	• Tablero • Marcador	10 minutos.	
FASE 2			
Exploración	Recursos	Tiempo	
Una vez terminada la lluvia de ideas individual, ubique a los estudiantes en grupos de cuatro, solicíteles que comparen sus respuestas y establezcan una por grupo y registren la respuesta en la Rejilla No 2 .	• Elementos del salón • Hojas block • Cuaderno • Lápiz, esfero, marcador	10 minutos.	

Pídales a los grupos que socialicen las respuestas registradas (registro en el tablero), a continuación de acuerdo a las respuestas dadas por los estudiantes construya el concepto de figura plana, posteriormente socialice el concepto de figuras planas e invite a sus estudiantes a realizar una lista de las figuras planas que observa en su aula.	• Tablero	15 minutos
FASE 3		
Estructuración y Aplicación de conceptos	Recursos	Tiempo
A continuación entregue a sus estudiantes la guía No 1 teniendo en cuenta la organización realizada en la fase 2, explique la intencionalidad y parámetros a seguir.	• Guía No 1. • Cuaderno • Colores • Regla • Lápiz, borrador. • Cinta • Figuras geométricas en cartulina	4 minutos
Durante el trabajo de la guía cuando encuentre la lectura regalo (¿Cuál es el origen de la Geometría?) solicite realizarla en voz alta y continúe con las actividades programadas.		5 minutos
Es importante que durante el desarrollo de la guía el docente este observando y orientando el desarrollo de la misma.		46 minutos
Al finalizar el desarrollo de la guía, el docente aclarara las dudas generadas en los estudiantes.		
FASE 4		
Evaluación	Recursos	Tiempo
Solicite a sus estudiantes que realicen en una hoja block un dibujo donde se evidencien las figuras planas vistas en la clase.	• Hojas block • Regla • Lápiz • Borrador • Colores	20 minutos
Finalmente realice estas preguntas (responder en la hoja del punto anterior):		10 minutos
¿Que aprendieron hoy?		
¿Cómo lo aprendió?		
¿Para qué les sirvió?		
¿En qué otro lugar puede?		
¿Cómo lo aplicaría en tu vida?		
Observar relacionar evidenciar		
Sesión 2		
FASE 1		
Preguntémonos	Recursos	Tiempo
Se les presentará al grupo de estudiantes el video: https://www.youtube.com/watch?v=A9il-l_Whxk&feature=youtu.be de acuerdo al video visto, los estudiantes responderán las siguientes	• Guía No 2. • Cuaderno • Tv • Memoria USB	2 minutos

preguntas: 1. ¿En qué imágenes se observan triángulos? 2. ¿En que otro lugar ha observado triángulos? 3. ¿Por qué es importante aprender sobre los triángulos? Los cuales responderán cada uno en su cuaderno.	• Lápiz, borrador.	8 minutos
FASE 2		
Exploración	Recursos	Tiempo
Solicite a sus estudiantes que formen grupo de 4, y planteles el reto de construir con triángulos una figura (persona, animal u objeto), para ello cada grupo elegirá un monitor, y solicite que tome de forma aleatoria una ficha en la cual le indicara que figura formaran. Cada grupo contará con un material pertinente a la ficha que obtuvo, posteriormente cada grupo socializa su creación. Actividad de desarrollo de pensamiento lógico matemático: se entrega 13 fósforos (precaución, recuerde entregar los fósforos humedecidos, para evitar que los estudiantes puedan encenderlos) por equipos, para que formen la figura presentada en la guía (punto No 2).	• Guía No 2. • Cuaderno • Figuras triangulares • Fósforos	12 minutos 5 minutos
FASE 3		
Estructuración y Aplicación de conceptos	Recursos	Tiempo
A continuación, lea en voz alta las instrucciones (punto No 3) con sus estudiantes y oriente la construcción de la caja regalo. Durante la elaboración de la caja regalo, verifique que sus estudiantes tomen las medidas dadas. Observe y oriente el proceso en forma continua, aclarando las inquietudes que puedan surgir en sus estudiantes.	• Guía No 2. • Cartulina • Regla • Tijeras • Cinta de colores • Colbón • Dulces o galletas • Lápiz	28 minutos
FASE 4		
Evaluación	Recursos	Tiempo
Finalmente realice el proceso de metacognición formulando la pregunta indicada en la guía (¿Qué aprendí hoy?) solicite a sus estudiantes que respondan en la guía.	• Guía No 2. • Lápiz, borrador.	5 minutos

SECUENCIA N. 2

ARMANDO UN MONO

Pregunta generadora:

¿Qué tipos de polígonos observo en mi aula?
El Cuadrado / El Rectángulo

Introducción para el docente: Estimado docente, aprópiase de cada una de las fases que se presentan en la secuencia No 2, tenga a la mano cada uno de los materiales necesarios para el debido desarrollo de la misma y en la medida de lo posible respete los tiempos indicados. Recuerde a sus estudiantes el propósito de la clase. Tenga en cuenta que para su desarrollo debe haber aplicado la secuencia No 1.

Desempeños esperados	• Utilizo material didáctico para clasificar los polígonos según sus lados. • Identifico las propiedades y características de los polígonos(Cuadrado y rectángulo)		
Palabras claves	Figuras, figuras planas, triángulos, cuadrado, rectángulo, polígono.		
FASE 1			
Preguntémonos	Recursos	Tiempo	
Para iniciar entregue a sus estudiantes, el material didáctico (polígonos en cartón o madera). Solicíteles clasificarlos de manera libre. Ahora, solicite que expliquen qué criterios tuvieron en cuenta para clasificarlos. Pregunte a sus estudiantes: 1. ¿Qué es un polígono? 2. ¿Qué es un cuadrado? 3. ¿Qué es un rectángulo? 4. ¿Cuál es la diferencia entre cuadrado y rectángulo? Registre las respuestas de sus estudiantes en el tablero y si es necesario aclare dudas o establezca un criterio que le permita llegar al concepto de polígonos.	• Material didáctico (triángulos, rectángulos y cuadrados) • Tablero • Marcador	10 minutos.	

FASE 2		
Exploración	Recursos	Tiempo
Una vez terminada la fase 1 “Preguntémonos” socialice el concepto de rectángulo y cuadrado, e invite a sus estudiantes nuevamente a clasificar el material didáctico teniendo en cuenta los siguientes criterios: 1. Número de lados 2. Tamaño de los lados 3. Número de vértices Finalizada la actividad solicite a los estudiantes encargados del material recogerlo y ubicarlo en su lugar respectivo.	• Elementos del salón • Hojas block • Cuaderno • Lápiz, esfero, marcador • Tablero • Material didáctico en cartón o madera.	10 minutos. 5 minutos 10 minutos
FASE 3		
Estructuración y Aplicación de conceptos	Recursos	Tiempo
Para continuar entregue la guía No. 1 y presente a sus estudiantes el siguiente video: https://www.youtube.com/watch?v=F_Hc1aOAYHw&t=63s Una vez finalizada la presentación, socialice el video con sus estudiantes haciendo énfasis en los cuadrados y rectángulos. Posteriormente organizando equipo de tres y/o cuatro estudiantes, explique la intencionalidad y parámetros a seguir. Es importante que durante el desarrollo de la guía el docente este observando y orientando el desarrollo de la misma. Al finalizar el desarrollo de la guía, el docente aclarara las dudas generadas en los estudiantes.	• Guía No 1. • Cuaderno • Colores • Regla • Lápiz, borrador. • Cinta	5 minutos 5 minutos 45 minutos
FASE 4		
Evaluación	Recursos	Tiempo
Solicite a sus estudiantes que realicen en una hoja block un dibujo donde se evidencien las figuras planas vistas en la clase. Finalmente realice estas preguntas: ¿Que aprendieron hoy? ¿Cómo lo aprendió? ¿Para qué les sirvió? ¿En qué otro lugar puede? ¿Cómo lo aplicaría en tu vida? Observar relacionar evidenciar	• Hojas block • Regla • Lápiz • Borrador • Colores	20 minutos 10 minutos

SECUENCIA N. 3

DOS FORMAS DE MEDIR

Afirmación generadora:

Me divierto midiendo elementos de mi salón de clase

Introducción para el docente: Estimado docente, aprópiase de cada una de las fases que se presentan en la secuencia No 3, tenga a la mano cada uno de los materiales necesarios para desarrollar oportunamente las actividades. Tenga en cuenta que para su desarrollo debe haber aplicado la secuencia No 2. Indique a sus estudiantes el propósito de la clase.

Desempeños esperados	• Utilizo adecuadamente la cinta métrica como herramienta de medición. • Mido elementos de mi salón cuyas formas representan figuras planas (triángulos, cuadrados y rectángulos) con medidas establecidas.		
Palabras claves	Medidas de longitud, metro, decímetro, Centímetros, milímetro, figuras planas.		
FASE 1			
Preguntémonos		Recursos	Tiempo
Para iniciar haga a sus estudiantes las siguientes preguntas 1. ¿Qué figura plana forma el salón de clases? ¿y porque? 2. ¿Con que elementos podríamos medir el salón de clases, tablero, puerta, espejo, ventana? 3. ¿Qué trabajos o profesiones conoce donde sea evidente el uso de las mediciones? Si los estudiantes no dan respuesta a la pregunta 3 utilicé las láminas de las profesiones y/o trabajos para indagar acerca del uso de las mediciones.		• Tablero • Marcador • Láminas de profesiones y /o trabajos	10 minutos.
FASE 2			
Exploración		Recursos	Tiempo
Presente a sus estudiantes el video https://www.youtube.com/watch?v=FmsPiQFfKN4&t=1s Socialice con sus estudiantes lo visto en el video e invítelos a formar equipos de cuatro estudiantes para tomar medidas de distintos elementos del salón de clase (ancho del salón con el pie, el tablero con el palmo y el pupitre con la pulgada del dedo) haciendo uso de las medidas no estandarizadas; consignando estos datos en la ficha de registro ubicada en la guía No 1. Cada grupo expone las repuestas dadas en la ficha y se aclaran dudas.		• Elementos del salón • Cuaderno • Lápiz, esfero, marcador • Tablero • Ficha de registro • Guía No. 1	3 minutos.

FASE 3		
Estructuración y Aplicación de conceptos	Recursos	Tiempo
El docente formula a sus estudiantes las siguientes preguntas: ¿cómo garantizar que al medir un objeto a todos nos dé la misma medida? ¿Qué instrumentos utilizamos para que nos dé una medida exacta?	• Guía No 1. • Cuaderno • Colores • Regla • Lápiz, borrador. • Cinta • Figuras geométricas en cartulina	10 minutos
El docente realizará la lectura guiada del texto: una mala venta, posteriormente realizara las siguientes preguntas: A. En la segunda ocasión que el hombre de la historia compró espárragos, pagó lo mismo que si hubiese comprado dos paquetes de 1000 pesos. ¿Compró el doble de espárragos?		10 minutos
B. ¿Qué ocurriría si todos los seres humanos tuviéramos una forma propia de medir? C. ¿Qué le hubieras sugerido al vendedor para no salir robado?		47 minutos
A continuación el docente les presentara a los estudiantes la cinta métrica, y se realizaran las siguientes preguntas: ¿Qué es una cinta métrica? ¿Qué es un metro? ¿Cuánto equivale un metro en centímetros? ¿Cuánto equivale un metro en decímetros? ¿Cuánto equivale un metro en milímetros? ¿Cuántos milímetros tiene un centímetro? ¿Cuantos milímetros tiene un decímetro?		
A medida que los estudiantes vayan dando repuestas El docente deberá ir haciendo las comparaciones haciendo uso de la cinta métrica.		
Seguidamente el docente solicitara a los estudiantes que tomen la medida de los elementos seleccionados del aula con ayuda de la cinta métrica y realicen el registro de las medidas obtenidas en la ficha correspondiente.		
Posteriormente a cada grupo se le entregará hojas de papel periódico de diferente tamaño y con ayuda de la cinta métrica determinará las medidas del largo y el ancho. El docente indica los conceptos de largo y ancho.		
FASE 4		
Evaluación	Recursos	Tiempo
Finalmente realice estas preguntas: ¿Que aprendieron hoy? ¿Cómo lo aprendió? ¿Para qué les sirvió? ¿En qué otro lugar puede? ¿Cómo lo aplicaría en tu vida?	• Tablero • Marcador	15 minutos

SECUENCIA N. 4

MIDIENDO LAS FIGURAS

Afirmación generadora:

Recorriendo y midiendo el contorno

Introducción para el docente: Estimado docente, aprópiase de cada una de las fases que se presentan en la secuencia No 4, tenga a la mano cada uno de los materiales necesarios para la adecuada aplicación de las actividades programadas. Igualmente recuerde que para la aplicación de esta secuencia debe hacer uso de las herramientas Tics, haga uso del material almacenado en la memoria USB. Indique a sus estudiantes el propósito de la clase. Tenga en cuenta que para su desarrollo debe haber aplicado la secuencia No 3.

Desempeños esperados	• Determino perímetros de figuras planas. • Construyo figuras planas (triángulos, cuadrados y rectángulos) con medidas establecidas.	
Palabras claves	Medidas de longitud, metro, decímetro, centímetros, milímetro, perímetro, figuras planas.	
FASE 1		
Preguntémonos	Recursos	Tiempo
Para iniciar haga a sus estudiantes las siguientes preguntas (Utilice la presentación No 1 donde encontrara las preguntas que se encuentran a continuación) 1. ¿Cómo podemos medir el contorno de las figuras? 2. ¿Qué unidades de longitud utilizas en dicha medición? 3. ¿Qué entiendes por distancia, borde, contorno y recorrido? 4. ¿En qué situaciones de su vida puedes observar que se hace necesario medir el contorno de una figura?	• Tablero • Marcador • Elementos del salón (pupitres, cuadernos) • Presentación No1 • Televisor • Usb	10 minutos.
FASE 2		
Exploración	Recursos	Tiempo
Presente a sus estudiantes el video https://www.youtube.com/watch?v=sjrcfHxoHRI&t=6s Socialice con sus estudiantes lo visto en el video, luego por equipos de 4 estudiantes realiza las siguientes preguntas de comprensión 1. ¿Qué entiendes por perímetro?	• Televisor • Usb • Cuaderno • Lápiz, esfero, marcador	5 minutos.

2. ¿Se necesita saber la longitud de todos los lados para hallar el perímetro de un polígono? 3. ¿Cómo se determina el perímetro de figuras planas como triángulos, cuadrados y rectángulos? 4. Se socializa las respuestas y se aclaran dudas.	• Tablero • Presentación No2	10 minutos
FASE 3		
Estructuración y Aplicación de conceptos	Recursos	Tiempo
1. Continuando con los mismos equipos de trabajo, entregue a cada grupo un paquete de fichas de material didáctico junto con la fotocopia de la rejilla de registro No 1 para que los estudiantes procedan a realizar las mediciones y anotaciones. 2. Después de los registros, los estudiantes deben armar con las fichas entregadas las figuras indicadas en la rejilla de registro No 2, de igual forma proyecte las imágenes en secuencia a medida que los estudiantes van armando sus figuras. 3. Finalmente indíqueles que deben hallar el perímetro de las nuevas figuras (presentación No3 Figuras 6, 7 y 8)	• Material didáctico • Fotocopia rejilla No1 y No2. • Lápiz • Regla • Borrador • Presentación No3	25 minutos

SECUENCIA N. 5

EL PATRON Y LA SUPERFICIE

Afirmación generadora:

Encontrando mi patrón de medida para hallar el área.

Introducción para el docente: Estimado docente, aprópiase de cada una de las fases que se presentan en la secuencia No 5, tenga a la mano cada uno de los materiales necesarios para el desarrollo de las actividades programadas. Igualmente recuerde que para la aplicación de esta secuencia debe hacer uso de las herramientas Tics, haga uso del material almacenado en la memoria USB. Indique a sus estudiantes el propósito de la clase. Tenga en cuenta que para su desarrollo debe haber aplicado la secuencia No 4.

Desempeños esperados	• Determinar el área de las figuras planas (triángulo, rectángulo y cuadrado) • Reconocer patrones de medida que permitan identificar el área de una figura.	
Palabras claves	Perímetro, medida, superficie, unidades de medida, patrón de medida.	
FASE 1		
Preguntémonos	Recursos	Tiempo
Para iniciar haga a sus estudiantes las siguientes preguntas (Presentación No1) • ¿Cuál de las dos figuras es más grande? • ¿Cuántos cuadrados conforman la figura? • ¿Con cuántos triángulos puedo armar la siguiente figura? Registre las respuestas de los estudiantes en el tablero.	• Tablero • Marcador • Presentación No1	10 minutos.
FASE 2		
Exploración	Recursos	Tiempo
Presente a sus estudiantes el video https://www.youtube.com/watch?v=LxVbSamj5y8 Socialice con sus estudiantes lo visto en el video y resuelva las inquietudes que se presenten. A continuación, dé una explicación con ayuda de la presentación No2, en la cual se aclara como establecer el área de las figuras. Posteriormente invítelos a formar equipos de cuatro estudiantes para tomar medidas de las	• Elementos del salón • Cuaderno • Lápiz, esfero, marcador, regla • Tablero • Ficha de registro No1 • Material didáctico • Video Beam o Tv • Computador	4 minutos. 11 minutos 15 minutos

figuras que se asignaran a cada grupo y registren la información en la rejilla No1.		
Cada grupo expone las repuestas dadas en la ficha y se aclaran dudas.		5 minutos
FASE 3		
Estructuración y Aplicación de conceptos	Recursos	Tiempo
Con los mismos grupos conformados solicítele a los estudiantes que armen las figuras que se encuentran en la rejilla de registro No2.	• Regla • Lápiz, borrador. • Material didáctico • Rejilla de registro No2 • Video Beam o Tv • Computador.	55 minutos
Apóyese de la presentación No3 (proyecte las imágenes en secuencia a medida que los estudiantes van armando sus figuras). Una vez armada la figura verifique que los estudiantes determinen el área de la misma. Recuerde estar constantemente orientando el trabajo en equipo.		
Si los estudiantes presentan algunas dificultades en la construcción de las figuras, puede apoyarse en la presentación del solucionario.		10 minutos
Finalmente socialice los resultados obtenidos en la actividad. Ayúdelos a llegar a la conclusión de que el área total de una figura se puede determinar a través de la sumatoria de las áreas de los polígonos que la conforman.		
FASE 4		
Evaluación	Recursos	Tiempo
Finalmente realice estas tres preguntas: ¿Que aprendieron hoy? ¿Cómo lo aprendió? ¿Para qué les sirvió? ¿En qué otro lugar puede? ¿Cómo lo aplicaría en tu vida?		10 minutos

SECUENCIA N. 6

ARMANDO Y MIDIENDO MI MOSAICO

Afirmación generadora:

Descubriendo la figura del mosaico

Introducción para el docente: Estimado docente, aprópiase de cada una de las fases que se presentan en la secuencia No 6, tenga a la mano cada uno de los materiales necesarios para la adecuada aplicación de las actividades programadas. Igualmente recuerde que para la aplicación de esta secuencia debe hacer uso de las herramientas Tics, haga uso del material almacenado en la memoria USB. Indique a sus estudiantes el propósito de la clase. Tenga en cuenta que para su desarrollo debe haber aplicado la secuencia No 5.

Desempeños esperados	• Fomentar la creatividad en los estudiantes, a través del diseño de nuevas figuras. • Construir un mosaico y aplicar los conceptos de perímetro y área.	
Palabras claves	Perímetro, área, superficie, figuras planas.	
FASE 1		
Preguntémonos	Recursos	Tiempo
Para iniciar haga a sus estudiantes la siguiente pregunta: (Haga uso de la presentación No1 para orientar las preguntas) ¿Se puede formar una figura diferente de las presentadas en los encuentros anteriores haciendo uso del mismo material? Ubicados en grupos solicite a sus estudiantes que diseñen una figura diferente a las trabajadas. Una vez diseñada la nueva figura solicíteles responder las siguientes preguntas: ¿Cuál es el perímetro y el área de la nueva figura? ¿Cuántos y cuáles polígonos utilizo para la figura? ¿Qué polígono de los vistos (triángulo, rectángulo, cuadrado) se puede formar haciendo uso de todas las fichas asignadas?	• Tablero • Marcador • Computador • Video Beam o Tv • Material didáctico • Regla • Lápiz	10 minutos.

FASE 2		
Exploración	Recursos	Tiempo
Con todas las fichas asignadas al grupo Pídale a los estudiantes que armen un cuadrado de forma libre. Observe y oriente a sus estudiantes de ser necesario.	Material didáctico (Mosaico)	10 minutos.
FASE 3		
Estructuración y Aplicación de conceptos	Recursos	Tiempo
Posteriormente presente a los estudiantes las imágenes de los cuadrados armados, teniendo en cuenta el diseño. para ello haga uso de la presentación No 2. Luego establezca la siguiente pregunta: ¿son iguales?, ¿tienen alguna relación?, ¿tienen el mismo perímetro?, ¿comparten alguna relación las imágenes proyectadas? Si los cuadrados son diferentes rete a sus estudiantes a armar el cuadrado visualizado en la presentación. Visualice correctamente si las figuras están bien acomodadas. Para ello entregue las imágenes impresas de los cuadrados armados. Establezca un orden para que los estudiantes pasen y observen cada uno de los cuadrados armados en los diferentes grupos. Se les pregunta si tienen alguna relación y si es posible que al unir las todas se forma una única figura. Por grupos empiecen a armar la figura en el centro del salón recuerde que las fichas están enumeradas por grupos. 1 2 3 4 5 6 ... 12	- Presentación No 2 - Material didáctico (Mosaico) - Imágenes impresas del material didáctico.	10 minutos 40 minutos
FASE 4		
Evaluación	Recursos	Tiempo
Después realice las siguientes preguntas: ¿Es posible determinar el perímetro y el área de la figura, sin tomar medidas? ¿Cómo lo harían ustedes? El docente ira realizando apuntes en el tablero de las respuestas dadas por los estudiantes.	- Tablero - Material didáctico (Mosaico)	15 minutos

4.2 Aplicación y análisis

Este proyecto de investigación de tipo cualitativo con una metodología de investigación acción permitió en su fase de planeación estudiar, indagar y diagnosticar una problemática didáctica de las matemáticas, haciendo uso de unos instrumentos diseñados para el diagnóstico en la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán Ayala, lo que permitió formular una pregunta problema la cual fue el ¿Cómo enseñar perímetro y área en triángulos, cuadrados y rectángulos a los estudiantes del grado cuarto de la sede Marco Antonio Pinilla?

Después de estudiar antecedentes a nivel internacional y nacional sobre la misma problemática, se procedió a buscar los referentes teóricos en el área de matemáticas como Van Hiele, Guy Brosseau, Yves Chevallard desde la didáctica específica del área, y los lineamientos del ministerio de educación nacional, en el pensamiento geométrico métrico que permitieron abordar la problemática y proponer una estrategia didáctica la cual consistió en el diseño e implementación de una unidad didáctica para la enseñanza del perímetro y área llamada: midiendo y armando mi mosaico, la cual consta de 6 secuencias didácticas .

En la fase de acción se realizó la implementación de 4 secuencias que corresponde al 67% de la unidad didáctica. Durante su aplicación se realizaron los respectivos ajustes con el fin de mejorar el diseño. La aplicación de la secuencia 1, 2 y 3 se realizó con los estudiantes de grado 4.1 e inicio en el 2017 y la secuencia 4 se aplicó en primer bimestre del 2018, con el mismo grupo de estudiantes quienes ya cursaban grado quinto. El trabajo realizado con los estudiantes se realizó teniendo en cuenta cada fase y se contó con todos los recursos y materiales para su ejecución, y de esta manera lograr cada uno de los objetivos planteados en las secuencias.

Así mismo, para el análisis de la información de los resultados se tuvo en cuenta algunos de los instrumentos propuestos por Roberto Hernández Sampieri tales como: formato de observación, entrevista a estudiantes, documentos, registros, materiales (fotografías, grabaciones de audio y video), los cuales facilitaron el análisis y reflexión permanente de las diferentes variables que permitieron los ajustes necesarios para alcanzar los objetivos propuestos.

De otro lado, en la aplicación de la primera secuencia Mi Caja Regalo, en donde se construye el concepto de triángulo y su clasificación de acuerdo a los lados, realizando mediciones, comparaciones y análisis. Por otra parte, se evidenció un impacto positivo en los estudiantes

debido que tuvieron la posibilidad de manipular materiales, y la forma en cómo se encuentra estructurada la secuencia le permitió al docente una fácil comprensión y puesta en escena de la secuencia de manera que el docente fue un dinamizador en el proceso de enseñanza, al ser de fácil comprensión. Sin embargo, se encontró que las actividades planteadas requerían más tiempo del establecido por ello se modificó la cantidad de sesiones y se amplió a dos sesiones, es decir la variable de tiempo se modificó.

Durante la aplicación de la secuencia dos Armando Un Mono, en donde se construye el concepto del saber matemático cuadrado y rectángulo, el trabajo en equipo motivo la construcción del saber colectivo y la manipulación del material didáctico permitió la apropiación de los saberes y por parte del docente realizar la evaluación del conocimiento por procesos.

Para la secuencia 3 Dos Formas de Medir en su aplicación los estudiantes podían experimentar la forma de medir partiendo de su propio cuerpo, (medidas no convencionales) y comparar con sus compañeros las medidas encontradas, posteriormente realizaron la toma de medidas usando la cinta métrica (medidas convencionales) en donde lograron hacer un análisis del porque es necesario para medir con exactitud el empleo de las medidas convencionales. Es de resaltar que se alcanzaron los desempeños esperados en la secuencia.

Durante esta primera etapa se logró la conceptualización de los saberes matemáticos triángulo, cuadrado, rectángulo, como también la destreza de los estudiantes en la medición puesto que al inicio de las secuencias se evidenciaron las dificultades que presentaban a la hora de medir objetos. Es de resaltar que la guía fue una herramienta que les permitió tanto al maestro como al estudiante ir avanzando progresivamente hasta llegar a la construcción, validación de conceptos, y aplicabilidad en el contexto.

Para la segunda etapa de aplicación la secuencia 4 midiendo las figuras, la cual consistía en la enseñanza del perímetro con las figuras planas trabajadas, utilizando como material didáctico el mosaico en donde cada equipo de trabajo tenía la oportunidad de explorar y manipular las 21 fichas que conforman el cuadrado de 40 cm por 40 cm del mosaico. En esta secuencia también tuvieron la posibilidad de armar en equipo figuras con las fichas sugeridas en la secuencia y determinar el perímetro de cada una de ellas, registrando los datos en una rejilla.

De otro lado, durante el proceso de la aplicación de las 4 secuencias se recolecto el producto

de los estudiantes y el archivo fotográfico como evidencia de la aplicación de las mismas, el cual sirvió para el análisis y la reflexión de la investigación.

Para concluir es de resaltar que este proyecto de investigación se dio a conocer a través de los coloquios programados por la universidad y se socializó con los directivos y docentes de la sede objeto de estudio, quienes expresaron su apoyo e impacto que les generó la estrategia didáctica y las expectativas frente a la implementación de la misma en otras sedes. Como parte de la socialización de la estrategia se creó un blog donde se encuentra la unidad didáctica para facilitar el acceso a la misma y la apropiación por parte de otros docentes de la institución para que puedan participar de la implementación esta estrategia de manera que enriquezcan sus prácticas de enseñanza en la didáctica de las matemáticas.

Capítulo 5: Conclusiones, recomendaciones y proyección

Por último, en este capítulo se presenta la etapa que corresponde a las reflexiones finales indicando las conclusiones, recomendaciones y proyección del seguimiento del proyecto.

5.1 Conclusiones

En el proceso del proyecto de investigación se logró establecer las siguientes conclusiones:

Que el diseño de la estructura de la unidad didáctica cuenta con un lenguaje matemático, de fácil comprensión, lo cual permitió al docente apropiarse de cada una de las secuencias, facilitando su aplicación, para los procedimientos y la construcción del saber matemático de perímetro y área en figuras planas, alcanzando el logro de los desempeños esperados en cada secuencia.

Las guías de aprendizaje diseñadas para las secuencias de conceptualización permitieron en los estudiantes la construcción y apropiación de los conceptos de perímetro y área en una figura plana, por medio de la manipulación del material didáctico.

El material didáctico propuesto en cada una de las secuencias favoreció y dinamizó el proceso de enseñanza, en donde los estudiantes al manipular los materiales exploraban y realizaban sus mediciones, llevándolos al análisis, a hacer comparaciones y así construir los conceptos del saber matemático desde el pensamiento geométrico métrico. De igual forma le permitió al docente contar con materiales propios para la enseñanza de perímetro y área.

El trabajo colaborativo en las actividades facilitó el diálogo y la construcción colectiva del saber matemático perímetro y área de figuras planas, así mismo un buen clima de aula y una buena comunicación entre el docente – estudiante, estudiante-estudiante.

El diseño estructurado de cada secuencia permitió al docente llevar a cabo una evaluación por procesos, continua, permanente, integral, siendo éste un facilitador y mediador del proceso enseñanza. Así mismo en cada una de ellas se realizó el proceso de validación de saberes y metacognición.

La aplicación de las secuencias propicio espacios en donde se podía evidenciar en las clases, la buena disposición y la motivación de los estudiantes. Además, las actividades propuestas permitieron que el docente reflexionara y reorientara sus prácticas de enseñanza en relación con el perímetro y el área.

La aplicación de las secuencias didácticas con base a los niveles de Van Hiele dentro del aula de clase permitió orientar y clasificar de una forma más organizada los conceptos geométricos con relación al perímetro y área en triángulos, cuadrados y rectángulos.

Las prácticas docentes fundamentadas en los saberes didácticos generan un compromiso más consciente y significativo en los procesos de enseñanza.

La unidad didáctica orientada a través de la utilización de material didáctico como guías de aprendizaje, figuras planas en distintos materiales, rompecabezas, rejillas, videos, mosaico, presentaciones en power point y powtoon fueron más llamativas para los estudiantes ya que se logró establecer la aplicabilidad de los conceptos geométricos y relacionarlos con el entorno.

El diseño y construcción del mosaico por los maestrantes fue todo un proceso de selección de materiales, diseños posibles del plano con las figuras, elección de la imagen para el mosaico; para finalmente por durabilidad del material y de fácil manipulación se diseñó el mosaico en madera comprimida; el plano fue diseñado bajo una estructura matemática que lleva una secuencia de tipo geométrico de acuerdo a una proporcionalidad entre las figuras seleccionadas y para la selección de la imagen en el mosaico es tenido en cuenta la exaltación al folclor llanero y la fauna llanera representada en la obra “Parrando Llanero” del maestro Hermes Miranda.

Durante la aplicación de la estrategia didáctica se evidenció que el manejo de los tiempos para cada momento de las secuencias se debía ajustar puesto que en unas actividades se requería más tiempo del estimado, también algunas secuencias fueron modificadas teniendo en cuenta que durante su aplicación con los estudiantes se evidenciaron falencias en el diseño y de esta manera se retroalimentó y se reestructuró. Uno de los ajustes realizados fue en la guía de la primera secuencia, puesto que se habían diseñado muchas actividades y en el momento de la práctica no fue posible aplicar las en su totalidad.

5.2 Recomendaciones

De acuerdo a la investigación realizada y los resultados obtenidos, se recomienda:

Que la institución educativa Jorge Eliecer Gaitán Ayala facilite los espacios necesarios para la implementación de la estrategia didáctica.

Teniendo en cuenta que el grupo investigador socializó la propuesta didáctica a rectoría, coordinador y docentes de la sede Marco Antonio Pinilla, se solicita la inversión en la adquisición del material didáctico para poder aplicar la propuesta didáctica en las demás sedes de la institución.

La implementación de la estrategia didáctica requiere capacitación a los docentes del grado cuarto de primaria para su aplicación.

El grupo investigador solicita a las directivas de la institución una mayor intensidad horaria para el área de matemáticas en el grado cuarto de la básica primaria, con el fin de alcanzar todos los objetivos propuestos en la estrategia didáctica.

5.3 Proyección de la propuesta.

Para la proyección de los dos años de seguimiento del proyecto de investigación se programan una serie de actividades secuenciales de acuerdo a unos tiempos establecidos y con un proceso de evaluación permanente para garantizar el logro de los objetivos propuestos, se relacionan teniendo en cuenta los espacios, planes y currículos institucionales, a continuación en la siguiente tabla.

Actividad	Tiempo	Evaluación
Aplicación de las secuencias 5 y 6 (pilotaje) Se continúa con la aplicación de las secuencias 5 y 6 en el grado quinto de la sede Marco Antonio Pinilla, esta secuencia se encuentra a cambios y mejoras de acuerdo a lo observado y los resultados presentados.	2 semestre del 2018	Resultados de la aplicación, ajustes a la secuencia didáctica y modificación.
Ajustes secuencias 5 y 6. Se realizan los posibles cambios que estas requieran. Capacitación a los docentes. Se realizará inicialmente una capacitación con los docentes encargados de la asignatura de matemáticas en los grados cuartos de la sede Marco Antonio Pinilla, luego se continúa con la capacitación a los docentes de grado cuarto de las demás sedes de la institución. Para ello se hará uso del blog diseñando por el grupo de investigación en cual se encuentran las secuencias y sus respectivos materiales. Link del blog https://midiendoyarmandomimosaico.blogspot.com/	1 semestre del 2019 (Estos espacios están prestos a cambios de acuerdo a los espacios que establezca la institución)	Encuesta a docentes. Se pretende medir el grado de satisfacción de los docentes con relación a la propuesta presentada.
Aplicación de las secuencias de conceptualización. Se desarrollaran las tres primeras secuencias en cada una de sedes de la institución con el acompañamiento de los docentes del área de matemáticas.	2 semestre del 2019 (Estos espacios están prestos a modificación de acuerdo a indicaciones)	Encuesta a docentes y estudiantes. Implementación de la propuesta en todas las sedes de primaria de la

	institucionales)	institución.
Aplicación de las secuencias de aplicación. Se implementaran las secuencias 4, 5 y 6 las cuales están relacionadas con la utilización de material didáctico (Mosaico) en todas las sedes de primaria de la institución.	1 semestre del 2020 (Estos espacios están prestos de acuerdo a los tiempos dados por la institución)	Encuesta a docentes y estudiantes. Implementación de la propuesta en todas las sedes de primaria de la institución.
Aplicación de pruebas de medición a docentes y estudiantes.	2 semestre del 2020	Análisis y evaluación de los resultados.

Referencias

- Aguilar, A. (2016). *El conocimiento especializado de una maestra sobre la clasificación de las figuras planas: un estudio de casos* (tesis doctoral). Universidad de Huelva, Huelva, España.
- Alonso Muñoz, P. (2013). *Juegos y materiales para construir las matemáticas en educación primaria* (tesis pregrado). Universidad de Valladolid, Valladolid, España.
- Arenas, M. (2012). *Propuesta didáctica para la enseñanza de áreas y perímetro de figuras planas*. (Tesis Maestría). Universidad Nacional, Bogotá, Colombia.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires, Argentina. Editorial Libros del Zorzal.
- Camargo, L., & Acosta, M. (2012). La geometría, su enseñanza y su aprendizaje. Revista: *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (32), 4-8. Universidad pedagógica Nacional, Universidad Industrial de Santander, Colombia.
- Carrasco, J. (2004). *Una didáctica para hoy Como enseñar mejor*. Madrid, España. Editorial Rialp, S. A.
- Castro R, y Castro R. (2011). *Didáctica de las Matemáticas, de preescolar a secundaria*. Montería, Colombia: Ecoe Ediciones.
- Catret, M. y Martín, S. (2011). Aprendiendo geometría en el entorno: una experiencia docente. *Edetania: Estudios y propuestas socio-educativas*, ISSN 0214-8560, Nº. 40, 127-135. Universidad Católica de Valencia, Valencia, España
- Chamorro, M., Belmonte, J., Ruiz, M. & Vecino, F. (2005). *Didáctica de las Matemáticas para*

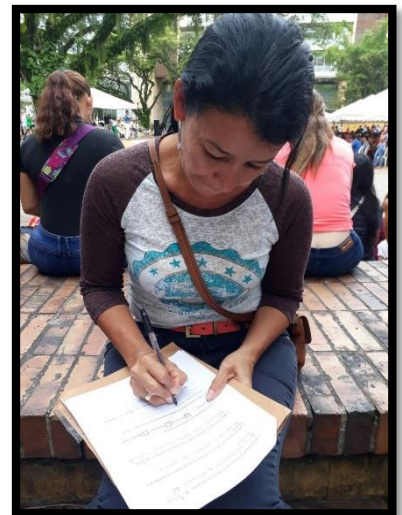
- Educación Infantil*. Madrid, España. Editorial Pearson Educación S. A.
- Chevallard, Y. (1993). *La transposición didáctica del saber sabio al saber enseñado*. Argentina. Editorial Aique.
- Chevallard, Y., Bosch, M. y Gascón, J. (1997). *Estudiar matemáticas: El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona, España. Editorial Ice Hossori.
- Echeverri Jaime y Gómez José (2009) Lo lúdico como componente de lo pedagógico, la cultura, el juego y la dimensión humana. Tomado de: Marco teórico investigación sobre la dimensión Lúdica del maestro en formación 2009. Recuperado de: <http://blog.utp.edu.co/areaderecreacionpcdyr/files/2012/07/lo-ludico-como-componentede-lo-pedagogico.pdf>
- Feo, R. (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. *Tendencias pedagógicas*, 16, 220 – 236.
- Fernández, A. (2010). *Recursos didácticos: Elementos indispensables para facilitar el aprendizaje*. México. Editorial Limusa.
- García, J. (2014). *Materiales y juegos matemáticos en el primer ciclo de educación primaria* (tesis de pregrado). Universidad Pública de Navarra, Navarra, España.
- Godoni, J., Batanero, C.y Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Granada, España. Editorial Repro Digital.
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F, México. Editorial McGraw-Hill /interamericana editores.
- Miranda, H. (2003). Parrando Llanero. [Figura 11]. Recuperado de:
https://www.google.com.co/url?sa=i&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjU_fnltaZbAhUOyFkKHWDjCkkQjRx6BAGBEAU&url=https%3A%2F%2Fllanera.com%2Fse-inauguro-muestra-retrospectiva--de-hermes-miranda-en-villavicencio%2F8791&psig=AOvVaw0RP2EhQagjWbJUx8TYc198&ust=1527734803141049

- Roldan, G y Rondón, H (2014). *Estrategia para el estudio del área y el perímetro de figuras planas articulada al modelo socio crítico* (tesis maestría). Universidad de Medellín, Medellín, Colombia.
- Uribe, S. Cárdenas, O. & Becerra, J. (2014). Teselaciones para niños: Una estrategia para el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial de los niños. *Educación matemática* 26(2), 135-160. Universidad Autónoma, Ciudad de México, México.
- Vargas, G. y Gamboa, R. (2013). El modelo Van Hiele y la enseñanza de la geometría. Revista: *Red de revistas científicas de América latina y el caribe, España y Portugal*, 27 (1), 74-94.

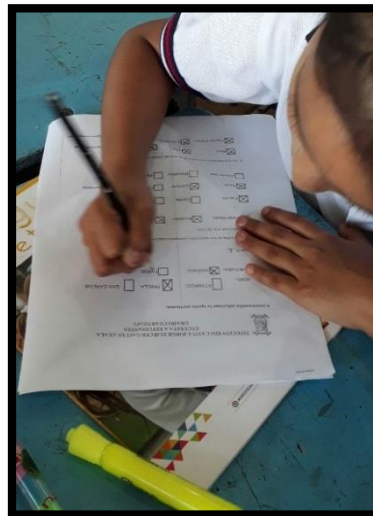
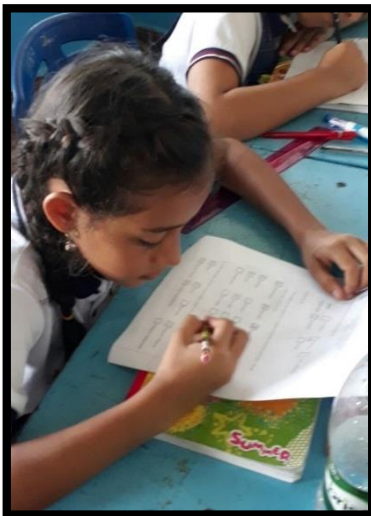
Anexos

Registros fotográficos.

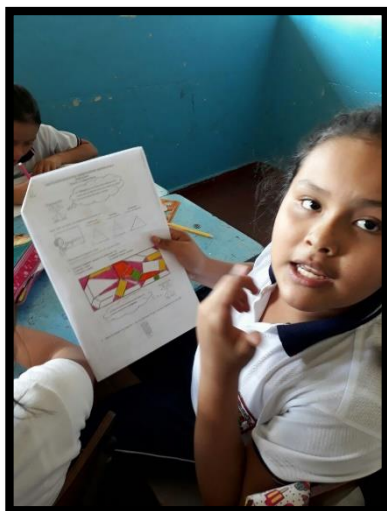
Registro fotográfico 1. Aplicación instrumentos de diagnóstico a docentes del grado 4° durante el segundo semestre del año 2016.



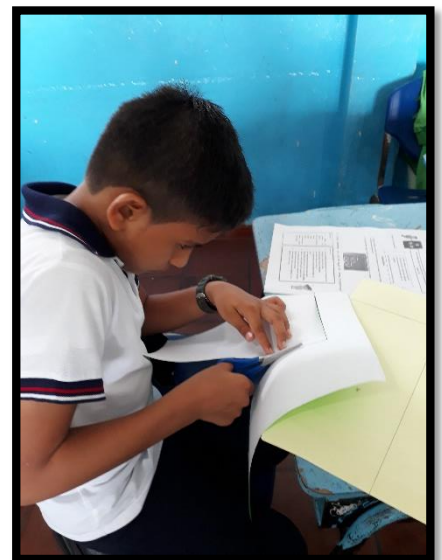
Registro fotográfico 2. Aplicación instrumentos de diagnóstico a estudiantes del grado 4° durante el segundo semestre del año 2016.



Registro fotográfico 3. Aplicación de la secuencia No1Mi caja regalo, sesión número 1 en el año 2017.



Registro fotográfico 3. Aplicación de la secuencia No1Mi caja regalo, sesión número 2, en el año 2017.



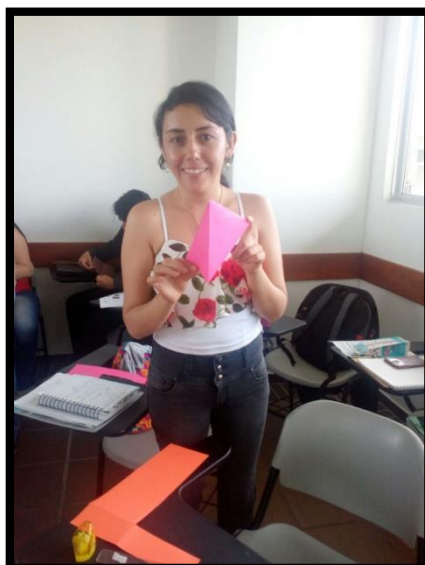
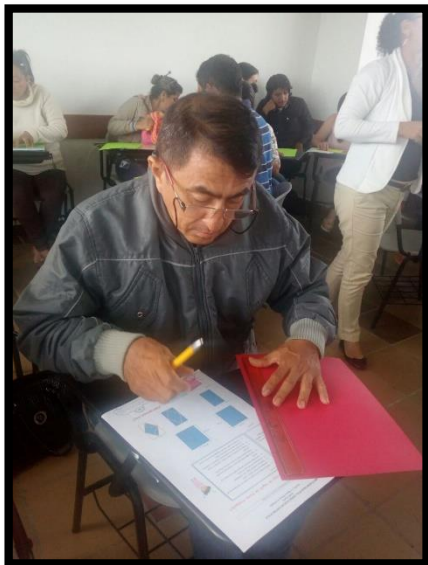
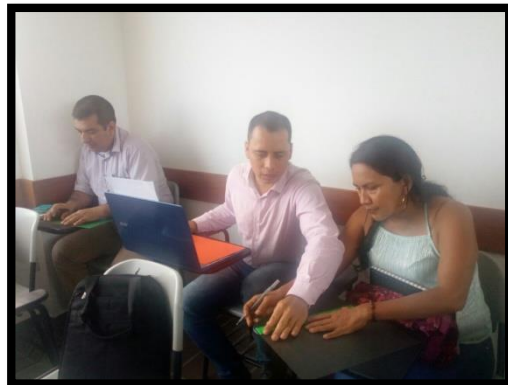
Registro fotográfico 4. Aplicación de la secuencia No2 Armando un mono, en el año 2017



Registro fotográfico 5. Aplicación de la secuencia No3 Dos formas de menor, en el año 2017



Registro fotográfico 6. Aplicación con pares, en el año 2017



Registro fotográfico 7. Aplicación de la secuencia No 4, en el año 2018



Registro fotográfico 8. Socialización del proyecto de investigación en la institución educativa, en el año 2018

